LEITFADEN

BEI

ZOOLOGISCH-ZOOTOMISCHEN

PRÄPARIRÜBUNGEN.

LEITFADEN

BEI

ZOOLOGISCH-ZOOTOMISCHEN

PRÄPARIRÜBUNGEN

FÜR STUDIRENDE

VON

AUGUST MOJSISOVICS EDLEN VON MOJSVÁR,

MED. UNIV. DR., DOCENT DER ZOOLOGIE UND VERGLEICHENDEN ANATOMIE AN DER K. K. UNIVERSITÄT UND SUPPLENT DER ZOOLOGIE AN DER K. K. TECHNISCHEN HOCHSCHULE ZU GRAZ.

MIT 110 FIGUREN IN HOLZSCHNITT.

LEIPZIG,

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN.

1879.

VORWORT.

Der vorliegende Leitfaden dürfte die Berechtigung seines Erscheinens kaum nachzuweisen haben — indem, so viel mir bekannt, in der deutschen Literatur eine kurz gefasste Schrift ähnlichen Inhalts bisher noch nicht existirte und für solche doch ein gewisses Bedürfniss zu bestehen schien.

Der allgemeine Theil desselben enthält eine kurz gefasste Darstellung gebräuchlicher Präparations-, Injections- und Conservirungsmethoden; er dürfte vielleicht denjenigen Studirenden erwünscht sein, die nicht in der Lage sind, sich praktisch-medizinischen Vorstudien zu widmen, und sich allgemein über die genannten Methoden orientiren wollen.

Im speciellen Theile war ich bemüht, an einer Anzahl typischer Vertreter den Modus secandi zugleich mit einer kurz gefassten Erläuterung der morphologischen Verhältnisse, wie sie sich unter dem Messer entwickeln, darzustellen; selbstverständlich fanden hierbei die Vertebraten die eingehendste, Coelenteraten und Protozoen die stiefmütterlichste Behandlung, indem ein Eingehen auf mikroskopische Verhältnisse ausserhalb des Planes der Schrift lag.

Ueber die benutzte allgemeine Literatur referirt ein alphabetisch geordnetes Verzeichniss, — Specialschriften wurden im Texte genannt; wenn ich reichlichere Citate gab, als dies bei Lehrbüchern sonst usuell ist, so hoffe ich hierdurch jenen Studirenden, die sich eingehender zu belehren wünschen, dienlich zu sein.

Herrn Professor Dr. *Victor Carus* erstatte ich meinen innigsten Dank für die Güte, durch freundliche freiwillige Uebernahme der Correctur der letzten Druckbogen das Erscheinen dieses Buches zum festgesetzten Termine ermöglicht zu haben.

Dem Herrn Verleger habe ich schliesslich wärmstens zu danken für die Bereitwilligkeit, mit der er allen meinen Wünschen rücksichtlich der Ausstattung des Buches entgegenkam: — eine grosse Anzahl der zum Theil sehr schwierigen und complicirten Figuren wurde neu geschnitten; unter ihnen befinden sich 24 nach der Natur gezeichnete; — die übrigen sind theils Copien, theils anderen in Herrn *Engelmann*'s Verlage erschienenen Büchern entnommen.

Möchte das Buch seinen bescheidenen Zweck erfüllen!

Graz, Ende November 1878.

Der Verfasser.

INHALTSVERZEICHNISS.

I. Allgemeiner Theil.

1. Sectionen, Präparationen und Präparirübungen. — Leitende Gesichtspunkte bei denselben. — Vorsichten.

Jede mit Rücksicht auf wissenschaftliche Zwecke erfolgende Zergliederung eines Thieres pflegt man gemeinhin mit dem Namen »Section« zu belegen.

Je nach den speciellen Zwecken, die man bei der Section im Auge hat, ist die Ausführung derselben eine verschiedenartige; — sie ist eine andere bei jenen Zergliederungen, bei denen es sich um die Erforschung des »situs viscerum«, der topographischen Lagerung der einzelnen Organe zu einander, handelt, als bei solchen, welche behufs Ergründung der Krankheits- und Todesursachen (»pathologische Sectionen«) vorgenommen werden; wieder andere Fälle betreffen die Zergliederung einer sehr seltenen und werthvollen Thierleiche, welche nebst rein zootomischen noch »systematische« Fragen klar legen soll, u. s. w. u. s. w.

Die »Präparation« (s. str.) besteht in der kunstgemässen Blosslegung, auch Isolirung (»Enthülsung« *Hyrtl*) der einzelnen Organsysteme, Organe etc., gleichviel ob diese nun im Zusammenhange mit der ganzen Leiche oder einzeln für sich dargestellt werden; andernfalls versteht man unter Präparation (Zubereitung) auch die der Aufstellung und Aufbewahrung eines Thieres vorhergehende »sachverständige« Behandlung desselben, z. B. das Trocknen und Aufspannen der Schmetterlinge, Käfer, Krebse etc.; — das Resultat der Präparation ist (ceteris paribus) das »fertige Präparat« — auch so bezeichnet zum Unterschiede von dem »Rohpräparate«, worüber später Näheres.

Bemerk. Die »zootomischen« Präparirübungen, die ausschliesslich den Zweck haben, den Studirenden in einer Anzahl typischer Vertreter die wichtigsten Formengruppen des Thierreichs vorzuführen und sie mit dem modus secandi derselben vertraut zu machen, sollten nicht vor dem 2ten oder 3ten Studiensemester begonnen werden; bevor der Lernende nicht einen allgemeinen (theoretischen) Einblick, wenigstens in den »gröberen« Bau der einzelnen Organe, deren morphologischen Zusammenhang, und in die verschiedenartigen Gestaltungsverhältnisse der einzelnen Thierklassen gewonnen hat, kann er sich unmöglich mit Erfolg der Praxis der Zootomie widmen. —

An denjenigen Universitäten, an denen allgemeine zootomische Ordinarcollegien gelesen werden, pflegt dieses wohl auch in der Regel der Fall zu sein — wie dem auch sei, ist unter allen Umständen dem Practicanten aufs wärmste zu empfehlen, vor jeder (einzelnen) zootomischen Uebungsstunde sich theoretisch über die Anatomie jener Thierklasse zu belehren, aus der ihm ein Repräsentant im Curse vorgelegt wird; hierdurch erleichtert er sich nicht nur das Verständniss des zu Sehenden, sondern er setzt auch den Leiter der Präparirübungen in die Lage, auf speciellere wichtige Einzelheiten in der Demonstration einzugehen.

Geduld, Ruhe und pedantische Reinlichkeit bei der Arbeit können dem Präparanten nicht genug ans Herz gelegt werden; gewöhnlich glaubt der Anfänger sich und dem Demonstrator einen Dienst zu erweisen, wenn er sich mit möglichster Beschleunigung an die Eröffnung der Leiche macht, die einzelnen Organe, je schneller, je besser auseinanderzerrt und den Rand des Präparirbrettes mit den traurigen Ueberresten derselben garnirt. In der That genügt diese Art von »perserutatio naturae« Vielen, die Kenntniss einiger lateinischer Namen erhöht die Befriedigung über die gewonnene »Erkenntniss« der thierischen Organisation — und der »praktisch« gebildete Lehramtscandidat darf sich beruhigt anderen Fächern widmen! —

Jeder Schnitt soll in zweckbewusster Weise geführt und ja nie ins Blinde hinein der Zusammenhang der Organe gelöst werden; die Art und die zweckentsprechendste Reihenfolge, in der dies zu geschehen hat, zu bestimmen, ist — dem Anfänger gegenüber — Aufgabe des Docenten. Was in den zahlreichen Hand- und Lehrbüchern über specielle Zergliederungskunst des Menschen dem Mediziner so eindringlich empfohlen wird: möglichste Sauberkeit des Präparates, gilt noch mehr für den angehenden Zootomen. Unreinliches, flüchtiges Arbeiten rächt sich stets und von selbst, es benimmt dem Präparanten das wahrhafte Interesse am Objecte und führt auch nie zu dem erhofften Ziele: in einem selbstredenden klaren anatomischen Bilde das im Ensemble vereinigt zu sehen, was der theoretische Vortrag des Lehrers nur mit Worten oder in rascher Demonstration vorführen konnte.

Wer behutsam zu Werke geht, benöthigt keine besonderen Vorsichtsmassregeln für die Section. Sollte aber eine wie immer geartete Verletzung doch stattfinden, so schenke man dieser alle Aufmerksamkeit, zumal, wenn die Thierleiche einige Tage alt ist oder wenn das in Spiritus conservirte Thier bereits in arger Verwesung begriffen war, als es in denselben kam. Ich sah Leichenpusteln mit darauf folgenden Lymphdrüsenschwellungen zu wiederholten Malen nach Verletzungen an »thierischen« Leichen auftreten, und liegt die Gefahr einer schwereren Erkrankung in diesen Fällen ebenso nahe wie nach Verletzungen an »menschlichen« Leichen. Kräftiges Auspressen, Abspülen in frischem Wasser, Aussau-

gen, rasches Schliessen der Wunde mit Collodium, oder mit Heftpflasterstreifen darf bei der geringsten Verwundung nicht versäumt werden — ist man noch gezwungen, weiter zu arbeiten, so benutzt man zweckmässig einen sogenannten Kautschuk-Fingerling, den man in verschiedenen Grössen stets vorräthig haben sollte; ist die Handwurzel oder die Mittelhand verletzt und lässt sich eine die Fortsetzung der Section ermöglichende Bandage nicht anlegen, so unterlasse man jede weitere zootomische Manipulation. Kleinere Schnittwunden, die man sich bei der Section frischer Thiere zugezogen hat, schliessen sich rasch, wenn man 8—10 Minuten lang den verletzten Theil in ein Gefäss mit absolutem oder 95% Spiritus hält und hierauf ein leichtes Deckmittel anwendet.

Eine eigene Sectionsblouse ist nur in den seltensten Fällen nöthig — hingegen sind sehr praktisch bis zum Ellenbogen reichende Ueberärmel aus schwarzer Wachsleinwand, die über der Handwurzel enge anschliessen.

Um den oft penetranten Gestank etwas zu mindern, empfiehlt es sich die Eingeweidehöhlen sammt intestinis mit verdünnter Carbolsäuresolution zu begiessen; [1]) — zur Reinigung der Hände empfehlen sich nebst Seife und Nagelbürste übermangansaures Kali in sehr verdünnter Lösung oder (nach Bearbeitung sehr fauler Organe) rauchende Salzsäure, die man entweder in einigen Tropfen auf die nasse Hohlhand träufelt und gut verreibt oder die man in etwas grösserer Quantität in ein mit Wasser gefülltes Becken gibt, in dem man sich die Hände wäscht.

---

2. Zoologisch-zootomisches Instrumentarium. — Diverse Utensilien. — Präparirbretter und -Tassen. — Führung der Instrumente. — Injectionsspritzen, Handhabung derselben.

Die Neuheit der zootomischen Practica an unseren Universitäten lässt es begreiflich erscheinen, dass bisher noch kein industrieller Instrumentenfabrikant sich mit der Zusammenstellung eines »zootomischen Besteckes« für Studirende bemühte. Die zumeist üblichen kleinen Sectionsetuis für Mediziner enthalten manch Ueberflüssiges und entbehren oft des Nöthigsten.

1. Scalpelle (Messer).

Drei Scalpelle genügen: — 1) ein stark bauchiges, flach geschliffenes, mit breitem Rücken, gut gerifftem massivem Holzgriffe zur Durchtrennung der oft sehr derben Hautdecke und der knorpelharten Theile; man nennt ein derartiges Messer kurzweg Knorpelmesser. 2) Ein

---

[1]) *Hyrtl* empfiehlt eine Lösung von 35 Gramm essigsaurer Thonerde auf 210 Gramm destillirten Wassers.

ebenso gestaltetes Messer von bedeutend geringeren Dimensionen für Muskel- und Eingeweidepräparation, und 3) ein kleines scharfspitziges sogenanntes »Augenmesser« Fig. 1 (*Gräfe*'sches Staarmesser) mit möglichst dünnem Rücken. Bekommt man solches mit Holzgriff — um so besser; für die feinere Präparation kleiner Thiere leistet ein solches Instrument ganz Vorzügliches. —

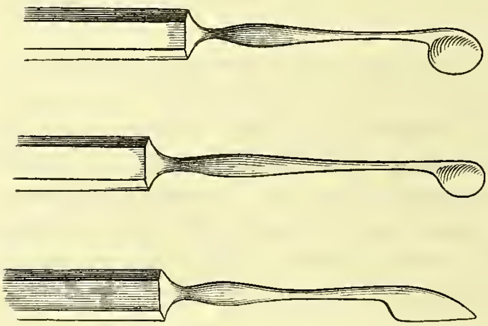
Fig. 1



Augenmesser.

Ist man in der Lage, sich opulenter auszurüsten, so vermehrt man zweckmässig die Zahl der convexen Scalpelle, die man in verschiedenen Grössen und »Stärken« wählt. *G. H. Meyer* empfiehlt langgestielte kleine Messerchen (Fig. 2), um namentlich in der Tiefe feinere Arbeiten zu machen, ohne Gefahr zu laufen, oberflächlicher liegende Theile zu verletzen. —

Fig. 2.

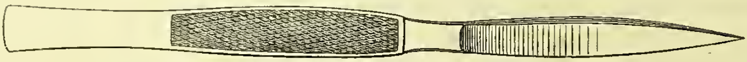


Langgestielte Messerchen zur Präparation in der »Tiefe« nach *G. H. Meyer.*

Die sogenannten doppelschneidigen Nervenmesser haben mit Recht ihr anatomisches Bürgerrecht verloren, — wir brauchen sie nie — hingegen ist zur feineren Präparation der Nervenverästigung, zur subtilen »Lüftung«, d. h. Wegnahme des die Nervenbündel und Paquet umhüllenden Bindegewebes ein gerades scharfspitziges Scalpell recht zweckmässig.

Man entbehrt es aber leicht, wenn man sich ein in Figur 3 dargestelltes schwach convexes, spitziges, in der Klinge circa 8 cm langes

Fig. 3.



Leicht convexes scharfspitziges Scalpell. 1/3 natürlicher Grösse.

Messer, dessen Rücken etwas zugeschärft ist, bestellt, welches überdies, da es nicht als plumper Keil wirkt, wegen der dünnen, aber über 1 cm hohen Klinge auch als »Hirnmesser« für kleinere Wirbelthiere und zur Präparation getrockneter und aufgespannter Membranen dienen kann.

Grosse papierdünne Messer mit vorne abgerundeter Schneide sind zur Ausführung von Durchschnitten zumal voluminöser, aufgeblasener und getrockneter Organe, wie Lunge, Magen, und zur Anfertigung von gröberen Schnittserien durch das Hirn grosser Thiere unentbehrlich.

2. Scheeren.

Von grossem Werthe für zootomische Präparationen sind — gute Scheeren! Dass man solche selten findet, ist nicht nur hier allgemeiner Kummer.

Die wichtigste Scheere ist die gerade mit einem stumpfen und einem scharf spitzigen Blatte; die Blätter nicht zu lang und die Griffringe gross, dick und nicht mit scharfen Seitenkanten versehen. *Hyrtl*[1]) wählt Scheeren, deren Blätter zur Grifflänge sich wie 1 : $3^1/_4$ verhalten; von dieser Scheerenform bestellt man zweckmässig zwei Grössen; eine zur Durchtrennung festerer Gewebe und eine feinere (d. h. im Blatt feinere) für die subtilere Behandlung erfordernden Theile; zur Noth reicht man mit diesen beiden. Eine angenehme Beigabe ist eine an beiden Blättern spitz geschliffene, nach der Scheide gebogene (»Knie-«) Scheere und eine mit breiten, sehr dünnen Blättern versehene, nach der Fläche gebogene Scheere. Wer in der Lage ist, beschafft sich beide Formen in verschiedener Grösse und Stärke.

Grössere anatomische Etuis enthalten noch eine sogenannte Darmscheere, deren (unteres) längeres Blatt in einer stumpfen abgerundeten (»geknöpften«) Spitze endigt; zum raschen Aufschneiden des Darmcanales grösserer Thiere sind sie ganz vorzüglich, — wir können sie aber in den meisten Fällen entbehren.

Vortheilhaft ist es, wenn die Scheerenringe derart an die Griffblätter gefügt sind, dass letztere beim Schliessen der Scheere nicht platt aneinanderliegen, sondern durch einen der Zeigefingergrösse entsprechenden Zwischenraum getrennt sind; man erzielt dies dadurch, dass man die Ansatzstelle der Branchen nicht an die innere Peripherie der Ringe, sondern auf deren obere (gegen die schneidenden Branchentheile sehende) verlegt.

Zur raschen Durchtrennung derberer bis knorpelharter Gewebe bedienen wir uns der sogenannten Knochenscheeren und -Zangen. So vorzügliche Dienste derartige gut construirte Scheeren für die Anatomie grösserer Vertebraten leisten, sind sie doch für kleinere Formen zu plump und massig, noch weniger taugen sie zur Eröffnung hartschaliger niederer Thiere (Echiniden, Asteriden, Kruster, beschalter Cephalophoden u. s. w.), da sie an letzteren stets rissige, splittrige Bruchflächen (von Schnittflächen kann man nicht mehr sprechen) erzeugen. — Ueberdies werden sie in jedem zoologischen Institute oder Cabinete vorräthig gehalten und zu den Cursübungen nöthigen Falles beigestellt — sie bilden daher kein Inventarstück im Bestecke des Studenten.

Für recht zweckdienlich halte ich eine »Zangenscheerenform«, die mir der Instrumentenmacher *R. Thürriegl* in Wien[2]) nach einer Zeich-

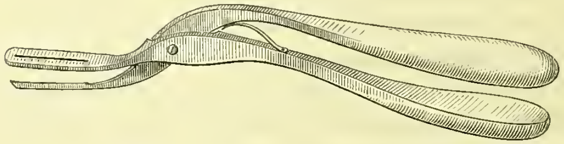
---

[1]) (20). [2]) IX. Bezirk, Schwarzspanierstrasse No. 5.

nung meines Collegen Dr. *A. v. Heider* construirte, und die sich für die oben erwähnte Präparation kalkschaliger und derb chitinhäutiger Thiere bisher wenigstens bewährte.

Das obere Blatt dieser Zangenscheere (Fig. 4) ist horizontal, d. h. senkrecht gegen die Längenachse derselben gestellt, ziemlich massiv mit abgerundeter Spitze und zur Aufnahme des unteren scharfkantigen aber nicht eigentlich schneidenden Blattes mit einem oblongen Schlitz versehen; daher durch jeden Schnitt eine gleich grosse, scharfrandige, oblonge Oeffnung in dem betreffenden Kalk- oder Chitingehäuse erzielt werden kann.

Fig. 4.



Präparirzange für hartschalige, wirbellose Thiere. 1/2 natürl. Grösse.

Durch Federwirkung öffnen sich bei nachlassendem Drucke der Hand die geschlossenen Branchen, deren untere dann wieder in geeigneter Weise vorgeschoben wird.

Das obere Blatt, das nach dem Einstechen des unteren stets auf der Oberfläche des zu durchtrennenden Gehäuses fest und platt aufzuliegen hat, gestattet die fortwährende Fühlung mit dem schneidenden und die für das Präparat ungefährliche Anwendung stärkeren Druckes. Eine gleichgestaltete Scheere mit sehr scharf schneidendem unterem Blatte konnte bisher noch nicht ausreichend geprüft werden.

Freilich muss die Arbeit tadellos sein und selbst bei Kraftanwendung das genügend starke untere Blatt den Schlitz des oberen genau und vollständig ausfüllen.

3. Pincetten.

Ueberaus wichtig sind zumal für feinere Präparationen gute Pincetten. »Durch die Erfindung der Pincette«, sagt *Hyrtl*, »wurde die Anatomie eigentlich erst zur Kunst erhoben«, und in der That weiss den Werth und die vielfache praktische Anwendung dieses Instrumentes wohl Jeder zu schätzen, der sich eingehender mit anthropotomischen oder zootomischen Arbeiten befasste.

Eine brauchbare Pincette, gleichviel ob sie zu gröberen Diensten mit mehr abgestumpften oder zu heikleren mit feinsten Spitzen versehen ist, soll verhältnissmässig lange und zum Festhalten breite, gut geriffte Arme besitzen, soll leicht federn, beim Weglegen weit klaffen und mit scharfen gut in einander greifenden Zähnchen (parallelen Leistchen) zum Festhalten versehen sein. — Sehr spitze ungezähnte Pincetten taugen zu gar nichts. Da die Stahlpincetten unter den schädlichen Einwirkungen der

zur Conservirung, Härtung, Maceration etc. in Anwendung kommenden Säuren, Alkalien alsbald unbrauchbar werden, pflegt man sie in solchen Fällen durch feinere Pincetten aus Messing zu ersetzen und bedient man sich, um Präparate aus scharfen Flüssigkeiten herauszufischen, verschieden grosser Pincetten mit Buchsholzbranchen, die nur oben im federnden Theile durch Stahlbestandtheile vereinigt werden. Zu letzterem Zwecke construirt man sich auch (für feinere Objecte) sogenannte »Präparatenlöffel« — indem man ein rundes Messingstängelchen an einem Ende platt hämmert und rechtwinkelig abknickt. — In der Richtung ihrer Längenachse, nach der Kante gekrümmte Pincetten finden bei Anlegung von Ligaturen, oder um einen tief unter anderen Gebilden liegenden Nerven oder Gefässstamm zu erfassen, gelegentliche Anwendung.

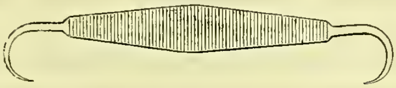
Wo möglich drei — mindestens aber zwei Pincetten gleicher Grösse, aber mit verschieden feinen Spitzen sind unentbehrlich. Sperrpincetten finden beschränkte Anwendung, können aber bei Vivisectionen grösserer Thiere oft kaum entbehrt werden — ich empfehle die sogenannte chirurgische Sperrpincette (nach *Fricke* oder *Charrière*).

Von Pincetten mit schneidenden Branchen, die eigentlich modificirte Scheeren mit federnder Vorrichtung sind und die gelegentlich bei Insectenpräparationen anwendbar sind, sah ich keine Vortheile — vielleicht wegen ihrer noch sehr mangelhaften Construction.

4. Klammerhaken.

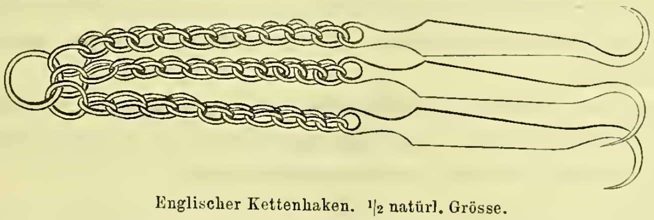
Zum Weghalten resp. Spannen von Weichtheilen bedienen wir uns der sogenannten Doppelhaken (Klammerhaken), die man sich zweckmässig aus Drahtstückchen, deren mit der Feile zugeschärfte Spitzen hakenartig umgebogen werden, leicht selbst bereiten kann; Schleifer in Wien hat mir vor Jahren sehr billig solche mit gerifftem Mittelstücke geliefert (Fig. 5).

Fig. 5.



Modificirter *Hyrtl*'scher Klammerhaken mit gerifftem Mittelstücke.

Fig. 6.

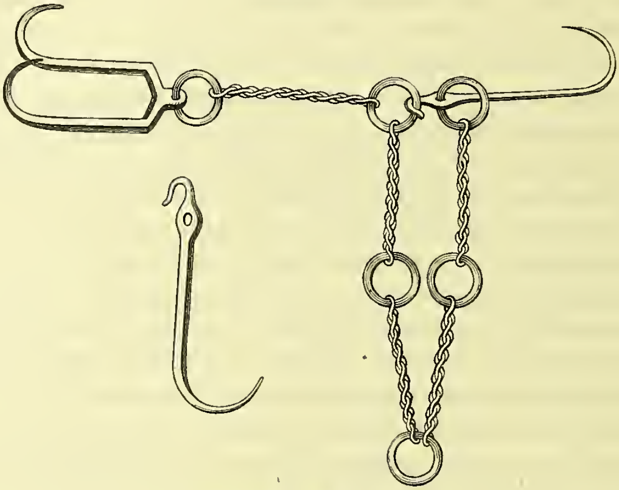


Englischer Kettenhaken. 1/2 natürl. Grösse.

Vortrefflich sind die englischen Kettenhaken, deren Zahl beliebig vermehrt wird und die zum Abziehen der bereits isolirten oberflächlichen

Weichtheile beim Präpariren in der Tiefe vielfache Anwendung finden — (Fig. 6). *G. H. Meyer* empfiehlt einen sehr zweckmässig modificirten Kettenhaken (Fig. 7); seine Verwerthung ergibt sich von selbst.

Fig. 7.



Kettenhaken nach G. H. Meyer.

Der Doppelhaken mit Griff ist wohl mit Recht ausser Gebrauch gekommen.

5. Nadeln.

a. Stecknadeln. Zumeist bedient man sich der sogenannten Karlsbader Nadeln, die man in verschiedenen Grössen, unlackirt, silberweiss und schwarzlackirt [1]), beim Nadler *Joseph Müller* in Wien, Leopoldstadt, Karmeliterstrasse No. 2, auch als »Insectennadeln« in guter Qualität beziehen kann. Die stählernen Nadeln mit grossen Glasköpfen sind nicht praktisch, da man bei etwas gewaltsamerem Einstechen leicht den Glaskopf durch- und sich die Nadel in den Finger drückt.

Besser sind solche aus Schmiedeeisen, deren oberes dünn zusammengehämmertes Ende man durch einen grossen gedrechselten Holzknopf treibt, hierauf zweimal winkelig umbiegt und die Spitze in denselben einhämmert; sie sind allerdings nur für sehr »grobe« Präparation grösserer Thiere geeignet.

Aus starkem Messingdrahte selbstgefertigte Nadeln, die man sich mit der Feile entsprechend zuschärft und mit einem Oehr oder gedrehtem Knöpfchen versieht, finden vielfache Anwendung.

---

[1]) Die schwarzlackirten ziehen keinen Grünspan, sind daher für aufgespiesste Trockenpräparate vorzuziehen. (*Martin* a. a. O.).

b. Präparirnadeln müssen aus gutem starkem Stahl gefertigt sein und sollen nicht fest im Hefte stecken, sondern durch eine Schraubenmutter in einer Messinghülse fixirt werden, damit man nach Bedürfniss feinere (Perlnadeln) und stärkere Nähnadeln einschieben kann. — Ein derartiger Nadelhalter erspart die Beschaffung eigener Präparirhäkchen, Lanzettchen, Sicheln u. s. w., die reiner Ballast im Etuis sind, indem man in einem kleinen Schächtelchen die wichtigsten dieser modificirten Nadelformen vereinigt und nach Bedarf einschraubt.

6. Sonden, Tubuse und Dilatatoren.

Stärkere Sonden, aus Stahl mit und ohne Oehr, geknöpft oder spatelartig zugeformt, desgleichen einige feinere aus Neusilber sind unentbehrlich — auch die chirurgische Hohlsonde findet bei subtiler Gefäss- und Nervenpräparation der Wirbelthiere vielfach zweckmässige Anwendung. Schwarze und weisse Schweinsborsten sind nicht nur, wie *Hyrtl* sagt, die billigsten und feinsten, sondern auch für manche Zwecke die besten; ihre Verwerthung ist eine vielseitige, ihre Geschmeidigkeit und Festigkeit eignet sie in vorzüglichem Masse zur Exploration dem unbewaffneten Auge eben noch sichtbarer Gefässlumina, feiner Knochenhohlgänge, zum Nachweise von Communicationsverhältnissen benachbarter kleinster Hohlräume etc. etc. Ist die Borste zu dick, so spaltet man sie beliebig — nöthigenfalls benutzt man sie zu Ligaturen. Um Schweinsborsten in einem Hohlgange zu fixiren, versieht man sie an einem oder an beiden Enden mit Wachsköpfchen.

Die Tubuse zum Aufblasen von Hohlräumen werden von den Instrumentenmachern gewöhnlich aus Messing oder Neusilber hergestellt — zweckmässiger aber sind aus nahe liegenden Gründen solche aus Glas, die man sich in allen beliebigen Grössen und Längen mit oder ohne Einschnürung vor der Spitze aus verschieden weiten Glasröhren über der Löthrohrflamme oder über einem grösseren Spiritusbrenner leicht selbst anfertigen kann.

Indem man sie in das betreffende Gefäss oder Canälchen einbindet, dienen sie zur Offenhaltung desselben und können, ohne wie jene aus Messing, die denn auch zu theuer kämen, das Präparat im Laufe der Zeit anzugreifen, darinnen belassen werden.

Hat man bedeutendere Lumina geöffnet zu erhalten, z. B. die Aorta ascendens eines grösseren Säugers zur Demonstration ihrer Klappen, so bedient man sich entsprechend dicker und weiter, an beiden Enden glatt geschliffener Lampencylinder oder abgeschnittener Cylindergläser; auch Ringe sind aus Glasstängelchen über der Flamme leicht herzustellen und können als Dilatatoren verwendet werden.

7. Instrumente für Knochenpräparate.

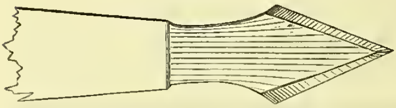
a. Sägen.

Die zweckmässigste (wenn auch nicht am bequemsten transportable) ist die chirurgische Bogensäge, dann die sogenannte Blattsäge. Mit ersterer reicht man in den meisten Fällen, je nach Bedürfniss schaltet man feinere oder stärkere Sägeblätter ein und spannt dieselben mittelst der Schraube beliebig stark. Hat man hingegen in der Tiefe einer Körperhöhle oder sonst an einem Orte, der wegen des nicht für alle Fälle genügend hohen Bogens der Säge sonst nicht zugänglich wäre, Sägearbeit zu verrichten, so wählt man die übrigens handlichere Blattsäge, die man in vorne zugespitzten und abgestumpften Formen erhalten kann.

b. Knochenschaber. (Fig. 8).

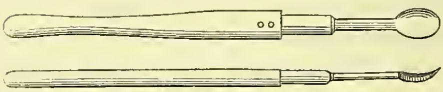
In ihrer gebräuchlichsten Form sind sie platt, lanzettförmig mit zwei schneidenden Kanten versehen und in eine ziemlich scharfe Spitze auslaufend; man erzeugt sie in allen möglichen Grössen; wünschenswerth ist, dass sie aus gutem hartem Stahle und mit starkem, dickem, gut gerifftem Griffe versehen sind; — für manche Knochenpräparationen wird man mehrere Grössen von Hohlmeiseln kaum entbehren können.

Fig. 8.



Knochenschaber mittlerer Grösse.

Fig. 9.



Kratzlöffel, $^1/_3$ natürl. Grösse.

Aehnliche Verwerthung finden die sogenannten löffelartigen Kratzer (Fig. 9).

c. Meisel, Hirnschalensprenger (Elevatoria) und Hämmer.

werden in einem Präparirbesteck für Studirende wohl kaum Aufnahme finden, zudem stellen die meisten Institute derartige Instrumente bei.

In den Anatomien bedient man sich zweier Meiselformen, des Sprengmeisels und Schnitzmeisels; über ihre Anwendung vergleiche H. *G. Meyer* »Anleitung zu den Präparirübungen, Leipzig, W. Engelmann 1873«. Für feinere Knochenpräparation bedarf man verschiedener Grössen. Den sogenannten Hirnschalensprenger sowie den auf beiden Seiten mit Schlagflächen versehenen anatomischen Hammer entbehren wir leicht und ersetzen sie durch billigere und einfachere Instrumente: das Stemmeisen und den Tischlerhammer, die für die gewöhnlichen Arbeiten vollständig ausreichen; wer zu osteographischen Zwecken Filigranarbeit zu verrichten hat, mag sich in raffinirterer Weise equipiren.

Zangen verschiedener Art, kleine und grössere, Bohrer die durch einen Bogen bewegt werden, ein kleiner Schraubstock, Schnitzmesser, gewöhnliche Scheere und was dergleichen mehr ist, vervollständigen das Inventarium, dessen man bei complicirteren zootomischen Präparationen bedarf — zu reichhaltig kann es wohl nicht leicht sein.

Für die Section kleinerer Thiere, etwa bis zur Grösse eines Lapins, bedient man sich zur Unterlage zweckmässig viereckiger oblonger Bretter mit circa 3 cm hohem, schief nach aussen gerichtetem Rande; da Alkoholica Oelfarben angreifen, zumal schwarze Farben milchigweiss trüben, lässt man die Sectionsbretter mit gewöhnlichem Firniss ein; sie werden hierdurch dauerhafter und gestatten gründliche Reinigung nach ihrem Gebrauche. — Vortheilhaft ist es, zwei sich kreuzende »Blutrinnen«, die, von den Ecken des Brettes ausgehend, sich in der Mitte zu einer seichten Mulde vereinigen, einschneiden zu lassen; ein Abzugsrohr, von der Mulde nach unten gehend, lässt das allzureichliche Spülwasser in ein unter dem Tisch befindliches Gefäss rinnen; natürlich muss ein derartiges Präparirbrett mit der Länge des Ansatzrohres entsprechenden Füssen versehen sein.

Seitlich an den 4 Rändern des Brettes bringt man in entsprechenden Abständen 8—16 Schraubenhäkchen an, zur Befestigung der Bindfäden, mittelst welcher man das Thier in seiner Lage erhält oder das Präparat in gewisser Spannung erhalten will.

Die Präparation grosser Thiere erheischt natürlich eigene Sectionskammern, sofern man mit der Sanitätsbehörde nicht in Conflict gerathen will.

Die kleineren Wirbelthierformen (Mäuse, Sperlinge, Kaulquappen, Tritonen etc.) werden ebenso wie die meisten Vertreter der übrigen Typen unter Wasser präparirt, daher man zu diesem Behufe viereckige oder ovale Blechschalen mit ziemlich hohen abstehenden Rändern wählt, die am Boden mit Kork und rothem Wachs (oder mit einer Masse aus Wachs, Terpentinöl, Unschlitt und Kienruss, oder Rebschwarz etc.) ausgelegt sind; man braucht selbstverständlich mehrere Grössen dieser Schalen; mittelst Nadeln wird das Thier auf seiner Unterlage befestigt.

Führung der Instrumente.

Eine absolut gültige Weisung, wie ein Instrument zu halten, resp. zu führen ist, lässt sich nicht gut geben; angeborene Geschicklichkeit und manuelle Fertigkeit des Einzelnen (in anderen Künsten) machen oft jeden Rath überflüssig; um aber im Allgemeinen die zumeist beliebten Methoden zu nennen, gelte folgendes. Was zunächst die Führung der

Messer betrifft, so unterscheidet man solche mit freier und solche mit gestützter Hand. Bei der ersteren nimmt man das Scalpell in die volle Faust, den Daumen auf der linken [1]) Griffseite, und durchtrennt in langem gleichmässigen Zuge, ohne abzusetzen, die zu dissecirende Fläche; eine derartige Schnittführung ist üblich bei allen ausgiebigen Continuitätstrennungen, so bei dem usuellen Hautkreuzschnitte vor der Eröffnung der Körperhöhle, bei Durchtrennung der Bauchdecken oder gewaltiger Muskelzüge etc.

Bei derartigen Schnitten braucht man das Knorpelmesser, dessen grösste Convexität die eigentlich schneidende Kante ist; daher der Winkel, den das Messer mit der zu durchtrennenden Oberfläche einzunehmen hat, kein steiler, sondern der möglichst spitzeste sein muss; ein anderes ist es bei dem Dissecirен mit gestützter Hand; man hält hier das Scalpell wie eine Schreibfeder und sichert die beabsichtigte Schnittführung mit dem untergelegten kleinen und Ringfinger; diese Messerhaltung ist die gebräuchlichste bei allen Vorsicht erheischenden Präparationen; hier wirkt hauptsächlich der vordere (d. h. der der Spitze zunächstliegende Theil) der Schneide. Wenngleich hierbei meist kurze Schnitte zu führen sind, so sollen diese doch in einem gewissen ruhigen gleichmässigen Zuge erfolgen und jeder neue Schnitt womöglich die directe Fortsetzung des vorhergehenden sein, und ist vor gewissen »hackenden« und »pickenden« Messerbewegungen, die ein wie von Mäusen angefressenes Präparat erzeugen, eindringlichst zu warnen.

Gelegentlich wird man auch bei freier Schnittführung die »Schreibfederhaltung« bevorzugen müssen, z. B. bei feineren Präparationen in der Tiefe der grossen Körperhöhlen u. s. w. — Derartige Licenzen ergeben sich ja von selbst. (Ueber Arm- und Handlage, sowie Richtung der Schnitte s. im speciellen Theile.)

Kleinere Scheeren sollen so gefasst werden, dass der Daumen und Mittelfinger (oder Ringfinger) in die entsprechenden Ringe greifen, und die Branchenieten mit dem Zeigefingerballen, zur Sicherung (Fixirung) des geplanten Schnittes, gestützt werden.

Grosse (Darm-)Scheeren hält man wie Papierscheeren.

Pincetten hält man schreibfederartig zumeist in der Linken; häufig auch arbeitet man mit zweien, wobei dann natürlich die der rechten Hand die entgegengesetzte Position einnimmt; grosse starke Pincetten können gelegentlich zum Anspannen grösserer Haut- oder Weichpartien in die volle Faust genommen werden — derartige Kraftkünste vertragen indess nur wenige Pincetten und bedient man sich in solchen Fällen besser der nicht armirten Hand.

---

[1]) Was in dem Falle »links« ist, wird wohl nicht zweifelhaft sein.

Der Knochenschaber (schliesslich) wird wie ein Schnitzmesser gefasst, wenn es sich um ergiebiges Abkratzen des Periostes vom darunterliegenden Knochen handelt, man moderire aber bei nachgiebigeren Theilen den Druck, denn die scharfe Kante des Schabers reisst zu leicht Furchen in den frischen Knochen; handelt es sich um subtilere Entfernung der Weichtheile, so hält man auch den Knochenschaber wie eine Schreibfeder (oder vollführt leicht bohrende Bewegungen etc.).

Die Säge soll in leichten, gleichmässigen Zügen, mit Beachtung desselben Tempos geführt werden — stösst man auf ein unerwartetes Hinderniss, so nutzt weder das dem Sägeblatte schädliche Drücken, noch wildes Hin- und Herreissen; man setze die Säge lieber nochmals vorsichtig ein, nachdem man sich von der Ursache der Unterbrechung überzeugt resp. diese durch andere entsprechende Manipulationen beseitigt hat. Den Sägegriff nimmt man in die volle Faust oder besonders den von kleinen Blattsägen derart [1], dass der Daumen auf der einen Griffseite den nebeneinander gestellten Fingern auf der anderen entgegenwirkt; hierdurch erzielt man die oft nöthigen leichten »zierlichen« Sägebewegungen für kleinere gebrechliche Knochen.

Die Behandlung der übrigen Instrumente ergibt sich von selbst.

Pflege der Instrumente.

Hauptgrundsatz soll sein: jedes Instrument nur zu dem Zwecke zu benutzen, für den es bestimmt ist. (Näheres hierüber siehe im »speciellen Theile«.)

Zur Pflege der Instrumente gehört ein feiner Rehlederlappen, weisses, gut ausgewaschenes Linnen, ein Schwämmchen und ein Abziehriemen.

Hat man seine Sectionswerkzeuge beschmutzt, so spüle man jedes für sich ordentlich mit Wasser ab, entferne etwa daranhaftende Blutcoagula, Fetzchen von Weichtheilen mit dem angefeuchteten Schwamme und trockne sie vorsichtig mit dem Linnen und nachher mit dem Lederläppchen. Sägen, Scheeren und Pincetten erheischen besondere Aufmerksamkeit. Die Zähnchen der Sägen sind mit einem kleinen Bürstchen sorgfältig von stets daran haftenbleibenden Knochensplitterchen, Fleischtheilchen etc. zu reinigen; die Scheeren pflegen zumeist in der Nähe der Nieten rasch einzurosten, wenn man die Trocknung dieses Theiles zu flüchtig besorgt, — ein Uebelstand, der leicht vermieden werden kann. Die Pincetten erheischen ebenso sorgfältige Reinigung ihrer Zähnchen, wie jene der Sägen. Die Klage, dass sonst gut gearbeitete Pincetten nicht fassen, wird häufig überflüssig, wenn der Besitzer die eingetrockneten Schmutzdepots mit einer Stecknadel gesäubert hat. Auch der

---

[1]) Wie einen Fiedelbogen.

federnde Theil der Branchen erheischt sorgfältige Reinigung, rostet er ein, so verliert die Pincette die wünschenswerthe Schnellkraft und leichte Federung.

Streichriemen.

H. G. Meyer (l. c. pag. 14) gibt ein treffliches Recept zur Anfertigung von Streichriemen. Ich bediene mich seit einer Reihe von Jahren eines von der Firma *Ph. J. Goldschmidt* (in Wien und Berlin) gelieferten hohlliegenden Riemens, der durch eine gut gearbeitete Stellschraube jede nur wünschenswerthe Spannung erhalten kann; als Beigabe erhält der Abnehmer von der Niederlage die entsprechende Quantität von rother und schwarzer Paste, welche erbsengross alle 3 Monate auf die entsprechenden Lederflächen mittelst der flachen Hand eingerieben wird. Indess auch hier lässt die Gewohnheit Manches in anderem Lichte erscheinen. Der eine bevorzugt diese Art der Streichriemen — der andere die auf hölzerne Unterlage geklebten. Das Schärfen auf dem Schleifsteine erfordert viele Uebung — man überlässt es am besten einem tüchtigen Schleifer (die übrigens hier in Graz nicht häufig sind); bei vorsichtigem Gebrauche empfiehlt sich, nebst dem sogenannten gelben Stein, der weisse Mississippistein; Wasser, Oel oder Glycerin (nach *H. G. Meyer*) dienen zum Benässen.

Die Handhabung des Streichriemens erlernt sich indess bald und sollte diese Fertigkeit jedem Präparanten eigen sein.

Gebrauch des Streichriemens.

Voraus ist zu erwähnen, dass die rothgestrichene Seite des Riemens bei stark abgestumpften Messern in Anwendung kommt; den feineren Schliff erzielt man mit der »schwarzen« Seite, die daher auch zumeist benutzt wird; das Messer wird mit seiner Fläche so aufgelegt, dass die Spitze nach hinten, die Schneide etwas nach unten sieht und der leicht gehaltene Griff im Zuge vorangeht; ist man am Ende des Riemens angelangt, so legt man das Messer über den Rücken um und führt es in conträrer Richtung zurück, wiederholt diese ganze Procedur bei gleichmässigem Drucke und Tempo etliche Male; mit einem feinen Lederlappen reinigt man dann die Klinge und probirt die erzielte Schärfe, indem man vorsichtig die Schneide über den Daumenballen zieht; »klebt« sie, d. h. dringt sie leicht in die oberste Epithelschicht ein, so ist die nöthige Schärfe erzielt.

Bemerk. Benutzt man zuerst die rothe Riemenseite, so ist natürlich die Klinge, ehe sie über die schwarze gezogen wird, gleichfalls mit dem Lederlappen zu reinigen.

Für feine mikroskopische Durchschnittsmesser (Rasir-) pflegt man einen eigenen Riemen bereit zu halten.

Da alle Instrumente durch die Einwirkung von Meerwasser aufs empfindlichste angegriffen werden, so empfiehlt es sich, bei Präparationen in demselben entweder ältere abgenutzte Instrumente und statt der sonst üblichen Stahlpincetten solche aus Messing und Holz — wenn sonst thunlich — zu verwenden, oder andernfalls jedes eben benutzte Instrument sofort in destillirtem Wasser abzuspülen, aufs sorgfältigste zu trocknen und — ehe die Arbeit ruhen soll — mit feinstem Knochenöl zu bestreichen.

Dass ähnliche Vorsichten bei Anwendung von Säuren, Alkalien etc. obwalten müssen, versteht sich von selbst.

Injectionen — Injectionsspritzen — deren Behandlung.

Der Injection (Einspritzung) bediente man sich in früherer Zeit ausschliesslich nur zum Studium der Blut- und Lymphgefässe; die neuere Zeit, die uns mit zahlreichen sehr vervollkommneten Methoden und verschiedenartigen Injectionsapparaten bereicherte, lehrte die Injection als ein überaus wichtiges Hülfsmittel bei der Untersuchung der verschiedensten Organsysteme, Organe und Gewebe kennen und wird der angehende Fachmann sich kaum der Erlernung dieser oft recht mühsamen Proceduren des Einspritzens warmer (nachher erstarrender) und kalter (bei gewöhnlicher Temperatur flüssig bleibender) »Injectionsmassen« entschlagen können, wenn er anders als selbständiger Forscher thätig zu sein gedenkt.

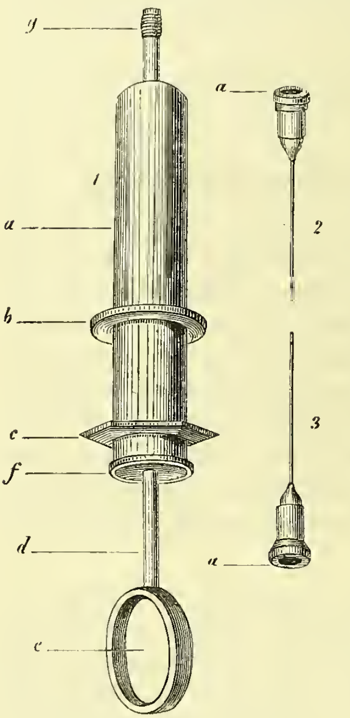
Indem wir hier von den complicirteren, zumal für mikroskopische Zwecke üblichen Injectionsmethoden vollständig absehen und auf die hierüber zum Gebrauche für Studirende erschienene Literatur verweisen, wollen wir nur die einfachste, zugleich wichtigste Form der Injectionsapparate: »die Injectionsspritze« und die gebräuchlichsten Injectionsmassen näher kennen lernen.

Die Injectionsspritze (Fig. 10) besteht aus folgenden wesentlichen Theilen. 1. der Röhre; sie ist bei grösseren Instrumenten meistens aus Messing, bei kleineren aus Neusilber oder Glas mit Metallbeschlägen u. s. w.; sie besitzt auf ihrer äusseren Peripherie *b c* vorspringende Leisten oder Kanten zum entsprechenden Festhalten der Spritze, ihre innere Oberfläche muss genauestens calibrirt und oben mit einem abschraubbaren Deckel (*f*) versehen sein.

2. Dem Stempel mit Handgriffe (*e*): der Stempel muss hermetisch schliessen und um so länger sein, je länger das Spritzenrohr ist. Der Stempel selbst besteht aus entsprechend vielen kreisrunden Lederscheiben, die durch zwei Metallplatten zusammengepresst werden; die untere dieser Platten kann durch ein Schraubengewinde der oberen genähert

oder, wenn nöthig, von dieser entfernt werden; durch erstere Bewegung verkürzt sich natürlich die Längenachse des Stempels, die Lederscheiben werden in die Breite gedrückt und hierdurch der Verschluss des Rohres ein um so vollständigerer. Der Kolbenstiel (*d*) wird durch ein Schraubengewinde an dem Stempel befestigt. Damit der Kolben leicht auf und nieder gleite, durchtränkt man die Lederscheiben mit Olivenöl oder reibt sie sorgfältig mit Talg ein (*Frey*).

Fig. 10.

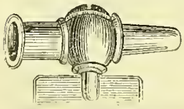


Die Injectionsspritze 1 (nach *Frey*.)
a Die Röhre mit den vorspringenden Rändern *b* u. *c* und dem abschraubbaren Deckel *f*; *d* Stempel mit Handgriff *e*; *g* Mundstück der Spritze mit einem Seidenfaden umwickelt.
2 und 3 feinste Canülen.

3. Dem unteren Endstücke — dem »Mundstücke« der Spritze (*g*) — das entweder ein gleich weites cylindrisches, dann am Ende von einem Seidenfaden umwickeltes, oder ein conisch zulaufendes Röhrchen darstellt.

4. Den Tubis (Kanülen). Es sind dies kurze Röhrchen, die mit einer weiteren und einer engeren Mündung versehen sind; die weitere passt genau auf das »Mundstück« der Spritze, die feinere ist in das zu injicirende Gefäss einzubinden. Es versteht sich, dass man für jede Spritze einiger solcher Tubi von verschiedenem Kaliber, gerader und vor der engen Mündung abgebogener, bedarf; für mikroskopische Injectionen gewöhnlicher Art bedient man sich solcher Kanülen, wie sie in Fig. 10 (2. 3.) dargestellt sind, andernfalls benöthigt man solche mit seitlichen Flügeln, um welche die Ligaturfäden zur Fixirung des Tubus geschlungen werden. Gröbere Gefässinjectionen erheischen Tubi mit Hahn, um bei plötzlichem Absetzen des Spritzenrohres das Auslaufen der bereits injicirten Masse zu hindern (Fig. 11). Zur Noth wird man mit einer mittelgrossen, circa 20 cm langen Spritze reichen, wenn man nur die Injection arterieller Gefässe (von nicht zu winzigen Wirbelthieren) beabsichtigt — für alle feineren Arbeiten bedarf man aber mindestens noch zweier kleinerer Formen, d. h. solcher von kleinerem Kaliber, einer im Rohre etwa 9 cm langen und $^3/_4$ cm im Durchmesser haltenden, sowie einer sogenannten *Pravaz*'schen oder

Fig: 11.



Tubulus mit Hahn.

subcutanen Injectionsspritze; diese beiden müssen mit nadelscharfen »Einstichkanülen« nebst den früher beschriebenen Tubis versehen sein.

Injectionsmassen.

1. Rothe Injectionsmasse für grobe Gefässe, nach Durchwärmung auf 35°—40° R. zu injiciren:

420	Gramm	Cerae flav.
385	,,	Seb. vulg.
210	,,	Olei Terebinth.
210	,,	Cinnob.

Die genannten Mengen von gelbem Wachs und Talg werden in einer Pfanne geschmolzen und unter beständigem Verrühren dieser Masse, sobald sie flüssig geworden, der mit Terpentinöl in einer Reibschale aufs feinste zerriebene Farbstoff beigemischt. Der erstarrte Kuchen ist häufig durch Senken des Farbstoffes am Boden intensiver roth als an seiner Oberfläche; es hat dieser Umstand indess keine Bedeutung, um so weniger, als beim jedesmaligen Gebrauche ein Stück der Masse ausgeschnitten, geschmolzen und neuerdings sorgfältig verrührt werden muss — eine völlig gleichmässige Vertheilung ist — für bleibend — nur schwer zu erzielen. Die Masse kann, da sie sehr hart wird, in jedem beliebigen Gefässe, in Stücke zerschnitten, aufbewahrt werden.

Hyrtl nimmt für grobe Injectionen 4 Theile gelbes Wachs, 2 Theile venetianischen Terpentin und 1 Theil Hirschtalg; dieser Masse wird in geschmolzenem Zustande die entsprechende Menge von mit Terpentinöl abgeriebenem Zinnober einverleibt. Diese Composition soll partienweise durch reines gebrauchtes Linnen geseiht werden — nach ihrem Erkalten besitzt sie eine Consistenz, dass sie den Fingereindruck annimmt,

oder für Dauerpräparate:

»4 Theile weisses Wachs« (Präp. *Bauer* in Tübingen nimmt hiervon 1 Theil; vergleiche dessen Angaben in *Martin*'s »Praxis der Naturgeschichte«. II. Theil. pagg. 99—101 und *Hyrtl* l. c. pag. 615 u. ff.) »werden mit 2 Theilen Canadabalsam zusammengeschmolzen, und der halberkalteten Mischung 1 Theil mit Mastix-Firniss gut verriebener Zinnober zugesetzt«. — Diese Masse wird im Sandbade bei mässiger Wärme abgedampft, »bis ein in kaltes Wasser gebrachter Tropfen derselben zwischen den Fingern nicht mehr schmierig zerfährt. Wird der Wachsgehalt dieser Masse auf 2 vermindert und jener des Mastix-Firnisses mit Zinnober auf 2 erhöht, so erhält man eine Mischung, welche für die Injection kleiner Thiere vortrefflich zu verwenden ist und so weit penetrirt, dass gewöhnlich die Malpighi'schen Körperchen der Niere und die Tastwärzchen der Zehen gefüllt werden.«

Durch einen kleinen Zusatz von Mennig ist für das allmälig eintretende Hartwerden Sorge zu tragen; verliert sie nach mehrmaligem Gebrauche so viel von ihren flüchtigen Bestandtheilen, dass sie vollständig hart wird, so ist vor jeder neuen Injection etwas Mastixfirniss zuzusetzen (*Hyrtl*).

(Die hier mitgetheilten warm anzuwendenden Injectionsmassen können selbstredend auch mit anderen Farbstoffen versetzt werden. —)

Zu feinen Injectionen bedient man sich nach *Hyrtl*'s Vorschrift der im reinsten Zustande käuflichen Malerfirnisse (Kopal- und Mastixfirniss), welche bis zur Syrupdicke abgedampft und beiläufig mit dem achten Theil Zinnober, der mit demselben Firniss auf dem Reibsteine verrieben wurde, versetzt werden. Um der Masse mehr »Körper« zu geben, setzt man eine geringe Menge von Jungfernwachs zu und empfiehlt sich ferner, dem gebrauchten Zinnober sein halbes Gewicht Mennig, der mit Oliven- oder Mohnöl aufs feinste zerrieben werden muss, zuzusetzen, da die Härtung der Masse hierdurch beschleunigt wird. Für Hautinjectionen verflüssigt man die Masse durch rectificirten Terpentingeist. Wegen des hohen Schmelzpunktes aller eingedickten Firnisse ist eine hohe Erwärmung des zu injicirenden Objectes nöthig; daher eignen sich Harzmassen nicht zur Injection von Fischen. — Man schreitet im Uebrigen zur Injection, wenn die über der Spirituslampe flüssig gewordene Masse »ein dünnes Rauchwölkchen« von sich aufsteigen lässt.

Hoyer empfiehlt als vorzügliches Hülfsmittel zum Studium der makroskopischen Gefässvertheilung »an mehr begrenzten Gefässbezirken oder an ganzen Cadavern kleiner Thiere«, auch zu Corrosionspräparaten die Schellackmasse. *Hoyer* übergiesst eine Quantität von gutem Schellack in einer weithalsigen Flasche mit dünnem Boden mit so viel ca. 80% Alkohol, dass der Schellack gerade bedeckt wird. Nach 24 Stunden wird die Flasche im Wasserbade erwärmt, damit sich der Schellack vollständig löse, und versetze man nach völliger Abkühlung, wenn nöthig, die Lösung abermals mit Alkohol, bis sie die Consistenz eines dünnflüssigen Syrups erhält, und seihe sie dann durch ein Stückchen von mässig dichtem Mousseline. Man färbt die Masse durch Beimengung einer concentrirten filtrirten alkoholischen Lösung von Anilinblau, Anilinroth, Anilinviolett oder einer Suspension feingeriebener Farbstoffe in Alkohol. Die schönste Färbung liefern Zinnober, Berlinerblau und gelbes Schwefelarsen, besonders für Dauerpräparate. Eine Mischung der beiden letzteren gibt Grün — ein dauerhaftes Gelb ist frisch gefälltes Schwefelcadmium.

»Die mit Wasser fein geriebenen Farbstoffe übergiesst man in Flaschen mit Alkohol, lässt absetzen, giesst den durch das Wasser verdünnten Alkohol ab und setzt dafür starken Alkohol zu.« Der feinvertheilte Farbstoff wird der Schellackmasse zugesetzt, bis sie eine intensive

Färbung zeigt — die Masse dann nochmals geseiht. Für feinere Gefässe wird die stärker mit Alkohol verdünnte Lösung durch Filtrirpapier mittelst eines entsprechend eingerichteten, die Verdampfung des Alkohols verhindernden Trichters filtrirt und hierauf wieder ein Theil des Alkohols bis zur entsprechenden Consistenz der Masse destillirt. Zur Färbung nimmt man Wasserfarben in Zinnkapseln; zur Beseitigung des Bindemittels wäscht man sie zunächst in einer grösseren Wassermenge aus und suspendirt sie dann in Alkohol.

Die Massen werden in weithalsigen Stöpselgläsern aufbewahrt, und können jederzeit sofort in Verwendung kommen, die körnigen Farbstoff enthaltenden Lösungen werden zuvor gehörig geschüttelt; — die Spritzen reinigt man mit gebrauchtem Spiritus. Da die Masse sich sofort condensirt, können kleinere Gefässe wenige Minuten nach erfolgter Injection präparirt werden; grössere lässt man einige Stunden, selbst Tage liegen.

Um die Brüchigkeit der Masse zu vermindern, kann man derselben etwa 5% einer gleich consistenten durch Papier oder Mousseline filtrirten alkoholischen Lösung von venetianischem Terpentin zusetzen.

Zur Härtung von mit Schellackmasse injicirten Theilen benutzt *Hoyer* entweder reine Chromsäurelösung oder eine Mischung von Chromsäure und Salzsäure (von beiden 1 Theil auf 250 — 500 Theile Wasser).

Die Schnitte behandelt man mit concentrirtem Glycerin.

Ueber die Herstellung der vorwiegend zu histologischen Studien benutzten Leimmassen vergleiche *Frey* (l. c.) und *Orth* (l. c.)

Kalte Injectionen.

Zu solchen bedient sich *Hyrtl* der früher erwähnten Harzmasse, der er etwas Wachs und Minium (Mennige) zusetzt. Ein Stück dieser Masse wird in einer Schale unter allmäligem Aetherzusatze zur Syrupsdicke verrieben, der gewünschte Farbstoff im Verhältniss von 1 : 8 zugesetzt und das Ganze neuerdings mit so viel Aether verrieben, dass die Mischung vollkommen flüssig ist; in diesem Zustande wird die Masse schnell injicirt; das Präparat ist durch die Verdunstung des Aethers nach einer Viertelstunde zu weiteren Manipulationen geeignet.

Bauer (l. c.) empfiehlt für die Injection kleinerer Thiere eine Masse, die man durch Auflösung feinsten rothen Siegellacks in absolutem Alkohol erhält. Die vor der Anwendung zu schüttelnde Masse muss »ziemlich fette« Tropfen geben.

Frey (l. c.) empfiehlt für histologische Zwecke eine von *Beale* zuerst benutzte Mischung von Glycerin, Wasser und Alkohol. (Näheres siehe daselbst.)

Als Farbstoffe für Harzmassen empfiehlt *Hyrtl* die feinsten in

dünnwandigen Bleiröhren eingeschlossenen Oelfarben, die man bei der bezüglichen ersten Wiener Firma [1] in vorzüglicher Qualität erhält; *Hyrtl* bezog diese »Colours in Tubes« bei Winsor und Newton in London W. Rathbone-Place 38. Für Roth nimmt *Hyrtl* Chinese-Vermilion, für Gelb Orange Chrom-Yellow, für Grün Emerald-Green und Verdigris, für Weiss Nottingham-White und Cremnitz-White, für Blau eine selbstbereitete Mischung von Cremnitz-White und Prussian Blue.

Zur Injection mit warmen Massen eignen sich sämmtliche Wirbelthiere. Das zu injicirende Thier, welches wo möglich eben getödtet sein soll, wird in ein seiner Grösse entsprechendes oblonges Blech- oder Thongefäss gelegt und an jener Körperstelle, von der aus man die Injection beabsichtigt (linker Ventrikel, rechter Ventrikel, Aorta, Carotis, Femoralis etc.) eröffnet [2] — je kleiner die Wunde, um so besser; bei subtileren Injectionen öffnet man sie, um das stets unangenehme Eindringen von Luft zu verhindern, unter Wasser — übergiesst dann das Thier derart reichlich mit erwärmtem Wasser, dass keiner seiner Körpertheile frei an der Luft liegt. Die Temperatur des Wassers erheischt einige Aufmerksamkeit, sie darf eine höhere sein bei Warmblütern, sie richtet sich aber auch nach dem Schmelzpunkte der Injectionsmasse, wenngleich sie deren Hitzegrad [3] in den wenigsten Fällen oder eigentlich nie erreichen darf — vielmehr soll sie der »eingetauchten Hand« kein unange-

---

[1] Die Firma *A. Chramosta* Wien, Kärntnerstrasse No. 20, liefert vorzügliche Oelfarben der Londoner Firma *G. Rowney* et Comp., 29 Oxford-Street, and 52 Rathbone-Place zu folgenden Preisen:

Erdfarben à 25 kr. in Tubes,
feinere „ à 30 kr., „
Crapplacke à 90 kr. „

[2] »Bevor der Körpertheil, welcher injicirt werden soll, von der Leiche abgetrennt wird, möge man seine Hauptschlagader oder, wenn er deren mehrere hat (wie der Kopf), alle blosslegen, ohne sie zu eröffnen. Oberhalb der Stelle, wo man den Tubus anzubinden gedenkt, unterbinde man diese Arterien auf einem dem Caliber derselben entsprechenden kurzen Holz- oder Glascylinder. Dann schneide man die Arterien möglichst tief unter der Unterbindungsstelle durch, und trenne nun erst den Körpertheil von der Leiche. Jetzt werden die Injectionstubi in die Gefässe gebunden, alles Weitere zur Injection vorgekehrt, die Ligaturen aber erst dann gelöst, wenn das Mundstück der gefüllten Spritze in den Tubus eingesetzt ist. — So kann man sicher sein, keine Luft vor der Masse zu injiciren. (*Hyrtl* l. c. 631.)

[3] *Stieda* empfiehlt, um das frühe Eintreten der Fäulniss, das durch Einlegen der Leichen in heisses Wasser, aber auch durch die Anwendung trockener Wärme beschleunigt wird, zu verhüten vor der Injection der Wachsmasse ein Gemisch von je 1 Pfd. Carbolsäure, Spiritus, Glycerin und 17 Pfd. Wasser zu injiciren; nach 24stündigem Liegen der Leiche injicirt man rasch die »recht heisse« und flüssige Wachsmasse (*Schwalbe* und *Hofmann*, Jahresbericht etc. 6. Bd. I, pag. 147). — Eine ähnliche Doppelinjection wird in Wien seit langem beliebt; vorerst injicirt man die *Rüdinger*'sche Conservirungsflüssigkeit (siehe pag. 28), nach 1—1½ Tagen die erstarrende Masse. —

nehmes Gefühl erzeugen. Um das Wasserbad auf gleicher Temperatur zu erhalten, bedeckt man das Gefäss mit einem Deckel oder Tuche und stellt es auf einen Rost (vergl. *Hyrtl* l. c.), unter welchem sich eine Spirituslampe befindet; beginnendes Dampfen erfordert augenblicklichen Zusatz kalten Wassers. Bevor man die Leiche in das Wasserbad legt, führt man den entsprechenden Tubus, dessen Hahn man zuvor schliesst, durch vorsichtig drehende Bewegungen in das Gefässlumen ein, bindet ihn mittelst gewichster seidener Ligaturfäden die in Form einer Schlinge [1] um das Gefäss gelegt werden, fest und schlägt dann dieselben einigemal um die quer abstehenden Tubusflügel, um das Herausschlüpfen des Tubus zu verhindern. — Hat sich das zu injicirende Object entsprechend erwärmt, so erfordert die Masse sowie die Spritze nochmals einige Aufmerksamkeit. Erstere wird entweder vorsichtig über einer offenen Flamme, besser aber in einem Wasserbade verflüssigt und letztere durch rotirende Bewegungen über einer Spirituslampe, aber nicht an der Stelle, wo sich der Stempel befindet, erwärmt. — weniger zweckmässig, aber bequemer ist es, die Injectionsspritze durch Aufziehen heissen Wassers zu erwärmen; zuvor überzeugt man sich, ob der Stempel gut eingeölt ist und hermetisch schliesst; letzteres erkennt man daran, dass der bei zugehaltenem Mundstücke emporgezogene Kolben von selbst in seine frühere Stellung zurückschnellt. — Schliesst der Stempel nicht hermetisch, so versucht man zuerst durch festeres Anschrauben der unteren Stempelplatte einen sichereren Spritzenverschluss zu erzielen, oder man legt den ganzen Kolben für kurze Zeit in heisses Wasser. Da aber letztere Procedur dem Kolben keineswegs vortheilhaft ist, so lässt man ihn zweckmässiger längere Zeit ($^1/_2$—1 Tag) in kaltem Wasser liegen.

Grobe Gefässe gestatten und erheischen eine feste Ligatur, feinere (wie die Blutgefässe zarterer Organe kleiner, besonders wirbelloser Thiere) eine möglichst schonende Behandlung — bisweilen muss der Fingerdruck des Injectors die Ligatur ersetzen!

Ist der Tubus ohne Querflügel, so muss die um die ringförmige Tubusfurche leicht gezogene Schlinge um so fester gezogen werden.

Neuerdings hat *W. Flemming* (Archiv f. mikr. Anat. Bd. XV, p. 252—255), anstatt des bei wirbellosen Thieren meist unmöglichen Abbindens verletzter Gefässe, die Anwendung eines Gypsbreies empfohlen, der wiederholt unter leichtem Andrücken aufgetragen wird, so dass er die Canülenröhre mit einschliesst. Auch zu feineren Injectionen bei Wirbel-

---

[1]) Hierzu geht man mit der Pincette unter das Gefäss, erfasst den Faden und zieht ihn durch — oder man umsticht das Gefäss mit einer krummen chirurgischen Nadel, durch deren Oehr der Faden gezogen wurde.

thieren kann Gyps in vielen Fällen umständliches endloses Abbinden ersparen. —

Kaltblüter[1], zumal Fische, brühen bereits bei relativ sehr mässiger Temperatur ab; ich injicire sie in einem lauen Wasserbade von ca. 28° Celsius (20° R.); bei höherer Temperatur zerbröckelt die Muskulatur der Fische unter den Händen und aus diesem Grunde eignen sich auch, wie dies *Hyrtl* ganz besonders betont, die zum Schmelzen eines hohen Hitzegrades bedürftigen Harzmassen nicht zur Injection der Fische.

Bevor man das Mundstück der Spritze in den Tubus einführt, entfernt man mit einem Schwämmchen das bis zum geschlossenen Hahn — während des Erwärmens der Leiche — eingedrungene Wasser, da durch sonst entstehende Wasserdämpfe der Erfolg der Injection gefährdet ist (*Hyrtl*). Entbehrt der Tubus des Hahnes, so ist das zuvor einzuführende Korkstückchen vorsichtig zu entfernen. Die linke Hand ergreift hierauf den an das zu injicirende Gefäss angebundenen Tubus, die rechte die gefüllte Spritze, deren Kolben mit der Brust langsam und gleichmässig herabgedrückt wird; aus diesem Grunde besitzen auch die feinsten Injectionsspritzen *Hyrtl's* eine Länge von 7″, und ragt der ganz niedergedrückte Kolben noch 3½″ aus dem Spritzenrohr hervor.

Ein plötzlicher Widerstand erheischt Vorsicht — oft ist es nur ein geringes Hinderniss, wie ein stark abgebogener Körpertheil, was sofort zu erkennen ist, wenn nach Streckung desselben und bei erneutem Drucke die Masse leicht wieder eindringt; oder aber die Temperatur der Masse war im Verhältniss zur Leichentemperatur eine zu hohe und daher zu rasch erstarrt u. s. w. u. s. w.; solche Zufälligkeiten muss Jeder in eigener Praxis kennen und beseitigen lernen, wie ja auch nicht Jeder von den zahlreichen empfohlenen Injectionsmethoden in gleicher Weise befriedigt sein wird, wie deren Erfinder.

Reicht die gewählte Spritzengrösse zur vollständigen Injection nicht aus, so schliesst man den Hahn, füllt die Spritze neuerdings und verfährt wie früher. — Dass die Injection gelungen ist, erkennt man an dem Durchschimmern oberflächlich liegender injicirter Gefässe (an kahlen Körperstellen), bei Fischen an den Kiemen, bei Reptilien führt man einen feinen Hautschnitt an einem der Injectionsstelle fernen Orte, desgleichen bei Vögeln und Säugern an deren Extremitäten u. s. w. Feinere Masse dringt leicht in die Ramificationen der Ophthalmica (Palpebralis, Frontalis,

---

[1]) Sehr beachtenswerth scheint eine zuerst von *W. Flemming* bei wirbellosen Thieren, speciell bei Bivalven angewandte Methode, »um ausgedehnte Füllungen zu erreichen, ohne doch durch Absterbenlassen die Gewebe zu verderben«; man legt das Thier, nachdem es auf Eis und Salz durchgefroren ist, in schwachlaues Wasser. Die Muskeln des todten bald nachher schlaffen Thieres leisten nach etwa ½ Stunde der Injection keinen Widerstand mehr. (*W. Flemming* »Bemerkung zur Injectionstechnik bei Wirbellosen.« Arch. f. mikr. Anat. Bd. XV. pag. 252—255.)

Dorsalis nasi etc.) ein und darf in diesem Falle aus ihrem Vorhandensein der Erfolg der Injection, wenigstens in der oberen Körperregion, erschlossen werden.

Nach der Injection erheischt die Reinigung der benutzten Instrumente die penibelste Aufmerksamkeit. Man schraubt den Deckel des Spritzenrohres ab, zieht den Kolben heraus etc. und reinigt jeden einzelnen Bestandtheil für sich; etwa anhaftende Injectionsmassen entfernt man durch gelindes Erwärmen im warmen Wasserbade oder über der Spirituslampe. Die Tubi werden natürlich erst nach erstarrter Injectionsmasse abgenommen und je nach der injicirten Masse entsprechend gereinigt; nach der »Talg-Wachsinjection« legt man sie in warmes Wasser, trocknet sie innen durch einen feinen Federbart; in feinröhrige Tubi führt man eine Schweinsborste oder feinen Silberdraht, welche man bis zur nächsten Injection zweckmässig darinnen belässt. Wurde eine Harzmasse injicirt, so reinigt man die Spritze mit Terpentinöl; wurde Leim injicirt, so mit heissem Wasser, — damit das Wasser leichter abtröpfeln könne, hängt man die Spritze vertical mit dem Handgriffe nach oben, auf.

Die Tubi lässt man nach Harzinjectionen »über einer schwachen Weingeistlampe, mit aufwärts gerichtetem Röhrchen zuerst auslaufen, und dann mit einem in Terpentingeist getauchten Räumer das Röhrchen ausfegen« (zweckmässig lässt man sie auf einer warmen Platte stehend trocknen (*Frey*). Den dicken Tubustheil reinigt man mit einem zusammengedrehten alten Leinwandläppchen (*Hyrtl*).

Wie bei »kalten« Injectionen zu verfahren ist, kann man sich, dem Gesagten zufolge, leicht selbst abstrahiren.

Von Wichtigkeit ist es, den zum Beginne der Präparation injicirter Theile geeignetsten Zeitpunkt zu treffen, dieser variirt aber sehr nach der Qualität der gewählten Masse. Wachs- und Harzpräparate stellt man an einen kühlen Ort, reinigt sie unter der kalten Wassertraufe und legt sie in ca. 50 proc. ungebrauchten oder überdestillirten Spiritus (alter enthält Fettsäuren, die selbst den Knochen die Kalkerde entziehen — man erkennt ihn an dem Ameisengeruche und an seiner milchigen Trübung bei Zusatz von Wasser). Wachspräparate können in der kalten Jahreszeit oft schon nach wenigen Stunden in Angriff genommen werden — Harzpräparate erfordern bisweilen tagelange Ruhe, aetherische Injectionen gestatten sofortige Behandlung der Objecte.

Anhang über Corrosions- und Macerationspräparate.

Injicirte Organe werden solange in concentrirte oder verdünnte Salzsäure ($^5/_6$ Salzsäure, $^1/_6$ Wasser) gelegt, bis ihr nicht injicirtes Parenchym und die Gefässhäute in einen weichen, durch Wasser abspülbaren Brei verwandelt sind — was zurückbleibt, ist kein anatomisches Präparat im engeren

Sinne, sondern ein Abguss der Hohlgänge des Organes oder der Gefässramificationen. Dieser Abguss wird gut ausgewaschen und getrocknet. *Hyrtl*, der die Corrosionsanatomie zu dem höchsten Ansehen brachte, empfiehlt für Corrosionspräparate »jede bis zum völligen Hartwerden abgedampfte gewöhnliche Injectionsmasse«; eine gewisse Festigkeit ertheilt *Hyrtl* den sonst sehr gebrechlicheu Präparaten dadurch, dass er sie in eine Hausenblasenlösung taucht, dann trocknet und dies Verfahren so lange wiederholt, bis die Bäumchen eine ausreichend dicke Leimrinde erhalten.

Corrosionsmassen sollen wenig Wachs, nie Fett enthalten. In neuerer Zeit empfahl *Hyrtl* als Injectionsmasse, eingedampften Mastixfirniss, der mit Wachs im Verhältniss von 6 : 1 zu mischen ist, als Färbemittel: Zinnober, Kobalt, Chromgelb, Kremser Weiss, Smaragdgrün.

Ueber die von *Hoyer* bekannt gemachte Corrosionsmethode vergleiche den Abschnitt über Präparation der Eingeweide etc. im speciellen Theile.

Zu Macerationspräparaten eignen sich nur geschmolzene leichtflüssige Metalle. Gebräuchlich ist das über der Siedhitze des Wassers schmelzende *Rosen*'sche Metall, das aus 8 Theilen Wismuth, 4 Theilen Zinn und 4 Theilen Blei besteht, und welches durch geringen Quecksilberzusatz auf einen noch etwas niedrigeren Schmelzpunkt gebracht werden kann. *Hyrtl* empfiehlt eine Meatalllegirung aus 2 Theilen Wismuth 1 Theile Blei und Zinn. — Die Masse ist mittelst Trichters in das zu injicirende Gefäss zu giessen und hiebei die Bildung von Luftblasen sorgfältig hintanzuhalten.

Um die Maceration zu beschleunigen, setzt man die Präparate in offenen Gefässen ins directe Sonnenlicht. Metallgüsse verwendet man fast nur für die Bronchialramificationen in den Lungen (*Hyrtl*).

---

3. Lupen und Präparirmikroskope.[1]

Eine kleine Doppellupe in Hornfassung, die man stets bei sich führen kann, und eine sogenannte Stativlupe zur feineren Präparation von Objecten, die sich ihrer Grösse wegen unter dem Präparirmikroskope nicht untersuchen lassen, sind wie letzteres kaum zu entbehren.

Die beste mir bekannt gewordene Stativlupe ist die von *Hartnack* und *Prazmowsky* (Paris und Potsdam) construirte verbesserte *Brücke*'sche, der jede beliebige Stellung gegeben werden kann und die mit ihrer eleganten Form die wünschenswerthe Stabilität verbindet; in neuerer Zeit wird sie auch in gleich vollkommener Ausführung von *Reichert* in Wien[2]) und einigen anderen Firmen geliefert. Von den Präparir-

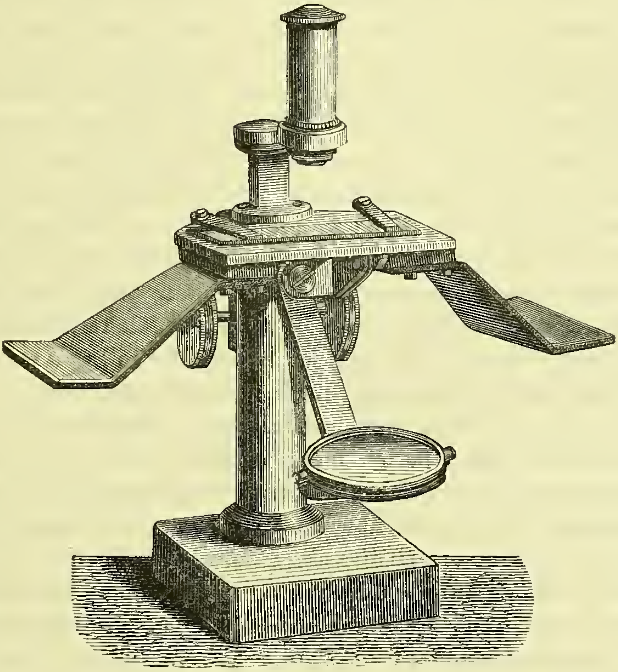
---

[1]) Ich empfehle hier nur diejenigen Firmen, deren Erzeugnisse ich aus eigener längerer Praxis schätzen gelernt habe — hiemit sollte keinesfalls anderen Firmen zu nahe getreten werden.

[2]) VIII Laudongasse 40.

mikroskopen sind die *Zeiss*'schen (Fig. 12) am meisten verbreitet; sie besitzen nicht nur vorzügliche Linsen, sondern sind auch im mechanischen Theile vorzüglich gearbeitet; ein neues grosses Präparirmikroskop sowie ein durch seine Billigkeit ausgezeichnetes einfacheres erzeugt *Reichert*; letzteres besitzt zwar keine Stellschraube und entbehrt der lederüberzogenen Präparirbacken, ist aber im optischen Theile so vollkommen (der Focalabstand beträgt bei einer 120fachen Vergrösserung 9 mm), dass es jedem Studenten empfohlen werden darf.

Fig. 12.



Neues Präparirmikroskop von *Zeiss*.

Wie immer auch das Präparirmikroskop im mechanischen Theile beschaffen sein mag — die Hauptsache sind scharfe, gut definirende Linsensysteme, die für unseren Zweck um so höheres Lob verdienen, je grösser ihr Focalabstand ist; er vor allem bedingt die Brauchbarkeit und den Werth eines derartigen optischen Instrumentes.

4. Conservirungsmethoden. Auswahl und Behandlung des frischen Materials. — Conservirungsflüssigkeiten. — Das Trocknen der Präparate. — Vortheile dieser Methode. — Behandlung von getrocknetem Arbeitsmateriale. — Behandlung von flüssig conservirtem Arbeitsmateriale. — Aufbewahrung und Aufstellung der fertigen Präparate. — Bemerkungen über Präparatengläser u. dergl.

Ist man in der Lage, sich frisches Material aus der zu untersuchenden Thiergruppe auswählen zu können, so bevorzugt man natürlich jene Exemplare, welche die systematisch und anatomisch wichtigsten Charaktere in vollendetster Ausbildung zeigen — dies ist aber eine keineswegs immer leichte Aufgabe und erheischt häufig ziemlich eingehende Sachkenntniss. Hier kann nicht der Ort sein, auf alle die zahlreichen Momente hinzuweisen, die bei dieser Auswahl in Betracht kommen — die praktische Verwerthung der Kenntnisse aus dem systematischen Theile der Zoologie ist es, die den Suchenden das Gewünschte finden lässt.

Um nur das einfachste Beispiel zu nennen, so erwähne ich Folgendes: Es handle sich um die Untersuchung eines gemeinen Flusskarpfens — eines Thieres, das jederzeit in beliebigen Quantitäten vom Fischmarkte zu erhalten ist; dem ersten Desiderate, das Thier lebend zu erhalten, wird hier leicht entsprochen — schwieriger ist es, ein völlig intactes aus der grossen Menge der meist in einer Kufe zusammengepferchten Thiere zu erhalten. So ist in Folge der barbarischen Behandlung die Lippenschleimhaut meist schon lädirt, hängt in Fetzen herab, die Barteln (die häufig variiren, unsymmetrisch sind) sind verstümmelt. Indess können die sogenannten Eckbarteln überhaupt fehlen — es handelt sich dann darum, genau zu beachten, ob dies eine Folge natürlichen oder künstlichen Defectes ist. — Auch die Flossen und Schuppen sind zu besichtigen, oft sind erstere vielfach eingerissen, die Flossenstrahlen sind gebrochen u. s. w. letztere auf grosse Ausdehnung hin abgeschilfert u. s. f. Die Beachtung dieser im vorliegenden Falle sehr einfachen und leicht zu constatirenden natürlichen oder künstlichen Schäden ist besonders an seltenen Thieren, die weniger allgemein bekannt sind, oft sehr erschwert.

Frisch getödtete Thiere, die nicht sofort in Bearbeitung genommen, sondern bis auf weiteres conservirt werden, müssen, wenn sie von einer derberen Hautdecke bekleidet sind, entweder an der Ventralfläche (Wirbelthiere) oder an der Dorsalfläche (Articulaten) oder an sonst entsprechenden Körperstellen vorsichtig eröffnet und zumal erstere der Blutung wegen stets in süssem Wasser mehrere Stunden »ausgewässert« und dann erst in die Conservirungsflüssigkeit gebracht werden, letztere dringt durch die natürlichen Körperöffnungen nicht in genügendem Masse ein und findet man bei Vernachlässigung dieser Regel selbst in starkem Alkohol

conservirte Thiere nach Ablauf einer gewissen Zeit aussen gehärtet bez. conservirt und innen verfault[1]) (Wirbelthiere, Arthropoden excl. ihrer kleinsten Vertreter, Echinodermen etc.). Gewisse Thiere, zumal die in erster Linie in Betracht kommenden Vertebraten, soll man sich in verschiedenen Altersstufen verschaffen, ein besonders beim Studium des Skeletes zu berücksichtigender Umstand. (Primordialschädel — knorpelige Präformation, in der Jugend getrennte, später verwachsene Knochenstücke des Schädels, Beckenknochen, »acetabulare« der Vögel, u. s. w. u. s. w. —) Auch die Ausbildung der übrigen Organsysteme zumal des Geschlechtssystemes erheischt die Untersuchung jüngerer und alter Exemplare, — von systematischen Rücksichten gar nicht zu reden.

Von den in neuerer Zeit bekannt gewordenen Conservirungsflüssigkeiten wollen wir nur die allgemein wichtigsten hier anführen und verweisen rücksichtlich der übrigen, für histologische Zwecke wichtigen auf den speciellen Theil, in welchem die für jede einzelne Thierklasse besonders empfohlenen eingesehen werden können. Die gebräuchlichste und ceteris paribus vorzüglichste Conservirungsflüssigkeit ist der Alkohol, den wir in drei verschiedenen Stärkegraden benöthigen: den ca 52% zur bleibenden Aufbewahrungsflüssigkeit, den 95 % und wasserfreien zum Härten thierischer Gewerbe respective zur ausgiebigen Wasserextraction. — Dermatologen pflegen zur Erhaltung der Farbentöne, welche in Folge der Spirituswirkung sehr bald verloren gehen, dem Alkohol Alaun, der in Wasser gelöst wurde, (17,5 Gramm Alaun: 420 Gramm Wasser), beizumischen. (Für zootomische Zwecke ist dieser Alaunspiritus unbrauchbar, da Alaun Kalkbestandtheile auflöst. — Sehr grosse Fleischmassen erheischen den Zusatz von reinem Tannin (*Martin*). Fürs kleinste zarte marine Thierchen (ausschliesslich der kalkschaligen, die durch Glycerin gelöst würden) empfiehlt *Gustav Jäger* eine Mischung von 1 Theil Alkohol, 1 Theil Glycerin und 10 Theilen Seewasser; ein bedeutenderer Zusatz von Alkohol oder Glycerin wird erforderlich, wenn man grössere Thierchen (kleine Schwimmschnecken, Kruster, Medusen etc.) conserviren will. Hier sei die Bemerkung angebracht, dass man frische Seethiere, ehe sie in reinen Alkohol kommen, zweckmässig vorerst zur Wasserentziehung in überdestillirten Spiritus legt, — sie sofort in neuen Spiritus zu legen, der durch sie alsbald unbrauchbar wird, ist unöconomisch, da bekanntlich ein mehrmaliger Wechsel desselben bei allen Meeresthieren, die zu bleibenden Präparaten verarbeitet werden sollen, wegen der sonst eintretenden Fäulniss dringend geboten ist.

---

[1]) Aus diesem Grunde soll man sich die Mühe nicht verdriessen lassen, grössere Thiere überdies mit 80% reinem Spiritus von verschiedenen Körperstellen aus zu injiciren.)

Der in Triest und den istrischen Küstenstädten feilgebotene Spiritus ist sehr häufig mit Terpentinöl versetzt — eine Beigabe, die nicht Jedermann erwünscht ist; in solchem Spiritus sind auch häufig die käuflichen zootomischen Objecte italienischer Präparatoren conservirt.

Für grosse Thiere, an denen längere Zeit gearbeitet wird, empfiehlt *Bauer* (respective *Hyrtl* l. c.) die Injection von 35grädigem Alkohol, dem essigsaure Thonerdesolution im Verhältnisse von 1 : 12 beigegeben ist.

Surrogate für den eigentlichen Weingeist bilden Arak, Kognak, Rum.

Des Glycerins wurde bei Erwähnung der von *G. Jäger* empfohlenen Mischung schon gedacht; indess kömmt es auch in reinem Zustande als wichtiges Conservirungsmittel in Betracht (s. unten); ein Nachtheil, dem übrigens durch Zusatz von destillirtem (oder auch Regen-) Wasser und entsprechender Quantität reiner Carbolsäure [1]) gesteuert wird, ist die arge Verschrumpfung, der die meisten Objecte darinnen anheimfallen.

Eine vortreffliche Conservirungsflüssigkeit gibt die von *C. Langer* empfohlene und von *Rüdinger* zuerst angewandte Mischung von 100 Glycerin, 15—17 Carbolsäure und 11 Alkohol. An der Wiener Anatomie, (*Langer*), wo ich das Verfahren zuerst sah, wurden fünf Liter Glycerin mit 2 Liter Carbolsäurelösung gemischt; letztere erzeugte man so, dass 100 Gewichtstheile krystallinischer Carbolsäure in 200 Gewichtstheilen 40 % Alkohols gelöst und wohl durchgeschüttelt wurden. Von einer Arterie aus (Carotis, Femoralis) wurde so lange injicirt, bis nach Durchdringung des Capillargebietes die Conservirungsflüssigkeit aus der entsprechenden Vene wieder ausfloss. — Ganze, zumal grosse Cadaver hat man von mehreren Aesten aus zu injiciren. Die Objecte kommen in verschlossene Metallgefässe auf Roste, unter welche die gleiche Flüssigkeit gegossen wird, um das Austrocknen zu verhüten.

Auch die Methode *Vetters*, fertige Präparate mit einer Glycerinlösung zu durchtränken, wurde ebenda mit Erfolg angewendet. — Die Lösung bereitet man aus 6 Glycerin (spec. Gew. 1,230—1,250 und 28—30 Grad B.), 1 braunem Zucker, $^1/_2$ Salpeter; die gehörig durchgerührte Mischung bildet nach einigen Stunden einen Bodensatz. Bis zur völligen Durchtränkung bedarf es, je nach Umständen, eines Zeitraumes von 1—3 Wochen, suspendirt dann die Präparate frei in einem 14° R. haltenden Zimmer, um sie zu trocknen; vortheilhaft ist die Einwirkung der Sonne; nach 6 Wochen bis 6 Monaten (je nach der Grösse des Präparates) ist die Austrocknung eine genügende. *Langer* conservirt auf diese Art auch die in Alkohol gehärteten Durchschnittspräparate.

---

[1]) Auf 40 Gramm Glycer. pur. 10—20 Gramm. Aquae dest. 6—8 Tropf. Acid. carb. cryst. sol.

(Ueber beide Methoden ist ausführlich referirt in »*Schwalbe* und *Hofmann*, Jahresberichte etc.« I. Bd. pag. 5 und II. Bd. pag. 6). Leider sehen zumal nach längerem Gebrauche die nach beiden Methoden conservirten, ursprünglich braunen Präparate etwas missfarbig und schmierig aus — dafür sind sie aber »unzerreissbar«. — *Vetter* empfahl zum Firnissen der Präparate Vernis de Tyck (appelé Saak).

Die Chromsäure in $^1/_4$, $^1/_2$, 1 bis 2 % (!) Lösungen ist für gewisse Objecte ein vortreffliches Conservativ; wir gebrauchen sie seit Jahren nicht nur zur Härtung wirbelloser Thiere, sondern auch zur provisorischen Aufbewahrung kleinerer Wirbelthiere. Man hat indess die Einwirkung der Chromsäure zeitlich sehr zu beschränken (s. a. pag. 31); neuerdings hat Dr. *M. Braun* in seinen Mittheilungen aus dem Würzburger Zoologisch-zootomischen Institute die grossen Vorzüge der Chromsäurebehandlung ausführlicher erörtert (Zoolog. Anzeiger Nr. 4 pag. 79—81). Er empfiehlt, alle für Alkoholconservirung bestimmten Thiere wenigstens für einige Stunden zuvor in 1 % Chromsäurelösung zu legen. Für wirbellose Thiere [einen Zusatz von Essigsäure (*Semper*), unter] Umständen eine Combination von Chrom- und Osmiumsäure etc.

Doppelt chromsaures Kali in 5—7 % Lösungen ist ein ausgezeichnetes Conservativ für schalenlose kleine Mollusken, Würmer, kleine Quallen und dergl. Dessgleichen die Solutio Mülleri, *Müller*'sche Augenflüssigkeit. Kali bichromici 2—2 $^1/_2$ Gramm.
Natr. sulfur. 1 ,,
Aquae dest. 100 ,,

Goadby's Liquor besteht aus 140 Gramm Seesalz, 70 Gramm Alaun, 0,3 Gramm Sublimat, die in 2 $^1/_4$ Kilogramm kochenden, sorgfältig filtrirten Wassers gelöst werden. Bei sehr zarten Objecten mit gleichem Theile Wasser zu verdünnen; nur anwendbar bei Organismen ohne Kalkskelet. — Nach *Möbius* (l. c. 27, p. 432) werden die in solchem Liquor conservirten Thierchen brüchig und zur mikroskopischen Untersuchung untauglich.

Farrant'sche Flüssigkeit: In 35 Gramm destillirten Wassers werden unter Kochen 0.11 Gramm weissen Arseniks gelöst. Nach dem Erkalten mischt man die Lösung mit der gleichen Gewichtsmenge Glycerin und löst hierin wieder dieselbe Gewichtsmenge des besten arabischen Gummi. Diese Flüssigkeit verdunstet wenig und conservirt die zartesten Objecte vortrefflich (*G. Jäger*).

Owen's Liqueur conservatif, 157,5 Gramm Chlornatr.
79 Gramm Alaun.
0,014 Gramm Sublimat.
1680 Gramm Wasser.

Für Conservirung kleiner Massen sehr gut (*Martin*).

Die trockene Conservirung[1]) kann sich — wenn hier von dem Trocknen fertiger anatomischer Präparate abgesehen wird, — nur auf das Skelet, respective die Harttheile erstrecken. Man wird bei Wirbelthieren dieses Verfahren indess nur dann wählen, wenn die sofortige Präparation des Skeletes eines grösseren Thieres nicht thunlich ist und die übrigens bessere flüssige Aufbewahrung zu umständlich oder zu theuer ist.

Um ein Trockenskelet (vergl. hierüber den spec. Theil) herzustellen, entfernt man mit Skalpell und Scheere sämmtliche Weichtheile mit Ausnahme der ligamentösen Gelenkverbindungen[2]); nur hat man sehr zu achten, dass beim »Abfleischen« und »Eventriren« nicht Verletzungen knorpeliger Skeletbestandtheile (Rippenknorpel, Abdominalsternum, Schultergürtel der Amphibien etc.) stattfinden. In der kalten Jahreszeit kann ein derartiges Rohskelet an einem zugigen Orte sofort ohne weitere Präservativen getrocknet werden, in der warmen hingegen sind die Bänder der Gelenke, die Gelenkkapseln und dergl. mit Carbolglycerin, oder mit der *Becoeur*'schen Arsenikseife[3]), die mit Holzspateln aufgestrichen wird, zu behandeln. *Martin* (l. c. 32) empfiehlt das Natrium arsenicosum, das, im Ueberschusse in kaltem Wasser gelöst, ungleich bessere Dienste als die *Becoeur*'sche Seife leiste. Kleinere Thiere und einzelne Theile grösserer Thiere, die für gewisse Zwecke nicht anders als trocken zu conserviren sind (Bastgeweihe der Hirscharten, nackte Theile mancher Vögel, Vogel- und Insectennester, trockene Insecten, Kruster etc.) legt man, wie *Martin* angibt, in ein »arseniksaures Bad«, indem die genannte Lösung mit der 2 auch 3fachen Quantität Wasser verdünnt wird; z. B. eine eingetauchte schwarze Feder muss nach dem Trocknen wie ehedem sein — zeigt sie weisse Flecken, so ist die Solution noch weiter zu verdünnen.

---

[1]) Neuestens theilt Dr. *M. Braun* (Zoologischer Anzeiger No. 3 pag. 56—57) eine zuerst von *A. Schmidt* angewendete und von *Semper* modificirte Methode »Ueber die trockene Conservation von anatomischen Präparaten der Mollusken« mit. — Die herauspräparirten Organe legt man 1/2 Stunde lang in 40—50% Spiritus, färbt sie dann in dunkler ammoniakalischer Carminlösung oder in *Beale*'schem Carmin; »je nach der Grösse genügen 3—6—12 Stunden zur Tinction«. Die in schwach angesäuertem Wasser abgewaschenen Präparate werden auf passenden Glasplatten ausgebreitet, in der Zimmerwärme getrocknet, nicht hinzugehörige Theile radirt man nachher mit dem Skalpelle weg, abgerissene Theile ergänzt man durch Tusche, endlich bestreicht man das Ganze mit in Benzin gelöstem Damarlack.

[2]) Der Schädel ist vom Atlas zu trennen behufs Herausnahme des Gehirnes. Mit einem Stück gebogenen Drahtes oder Holzes wird vom For. occ. mag. das Gehirn partienweise zerstört; der Rest durch Wasser (mit Holzasche) herausgespült (M. aut.)

[3]) 420 Gramm weisser Seife werden in Wasser zu einem Brei verkocht, zuerst 210 Gramm frisch gelöschten Kalkes und dann 420 Gramm Acidi arsenicosi (arseniger Säure), schliesslich 210 Gramm Kampher zugesetzt. Diese dickflüssige Seife bewahrt man in gut schliessenden weithalsigen Flaschen. Eingetrocknet löst man sie mit schwachem Spiritus oder Wasser.

Die Hauptvortheile der trockenen Aufbewahrung von Rohmaterial sind: Billigkeit und Raumersparniss — ich darf sie aus eigener Erfahrung Jedem empfehlen, der mit eben so bescheidenen Mitteln arbeitet.

Bezüglich der weiteren Behandlung von getrocknetem Arbeitsmaterial darf ich auf den speciellen Theil: »Präparation der Knochen« pag. 38 verweisen; die »Taxidermie« (das Ausstopfen der Thiere) steht diesem Leitfaden denn doch zu ferne, hingegen ist »die Zubereitung« von Häuten und Bälgen bei den betreffenden Thierklassen einzusehen. Hier will ich nur noch erwähnen, dass Arthropoden, die man trocknen will, zuvor gehörig ausgebreitet, eventuell auf dem Spannbrette den Extremitäten, Fühlern etc. die entsprechende Lage gegeben werden muss.

Wie ich schon vorhin betonte, ist die Conservirung in Flüssigkeiten, wenn es sonst thunlich ist, in allen Fällen die beste Methode; selbst Vögel, die mit dem vollständigen Federkleide und Intestinis in Alkohol conservirt wurden, gestatten nachherige »höchste Fructificirung« ihres Leichnams; nur hat man darauf zu achten, dass die Federn nicht zu sehr derangirt werden, was man durch Einschlagen des Vogels in einen Leinwandlappen leicht verhindern kann.

Wichtig ist es, von Zeit zu Zeit die Conservirungsflüssigkeit zu wechseln, und zwar gilt dies besonders von der Chromsäure und *Müller*'schen Flüssigkeit; abgesehen davon, dass sich in ihnen oft schon vor Jahresfrist dicke, mächtige Schimmellagen bilden, die selbstverständlich durch energisches Auswässern des Präparates entfernt werden müssen, werden die Präparate selbst spröde und brüchig; aus diesem Grunde sollen sie nach circa 6—8wöchentlicher Einwirkung dieser Solutionen gut abgewässert und gereinigt und hierauf in 52% Spiritus gegeben werden.

Aehnliches gilt von den meisten übrigen, nicht alkoholischen Lösungen, in welche zu histologischen Zwecken thierische Organismen eingelegt wurden.

Thiere, welche längere Zeit in stärkerem Spiritus aufbewahrt wurden, sind oft derart gehärtet, dass man nicht sofort ihre anatomische Präparation beginnen kann — man legt sie daher für einige Stunden unter die Wassertraufe, unter welcher sich die vorherige Geschmeidigkeit der Weichtheile einigermassen wiedereinstellt. Man beachte überhaupt, dass durch vorzeitige Einwirkung zu concentrirten Alkohols frische Präparate steif und missfärbig werden, deshalb möge *Hyrtl*'s Weisung, nach »längerer« Aufbewahrung in Wasser mit schwächstem Spiritus zu beginnen und successive zu stärkerem überzugehen, hier noch ganz besonsondere Erwähnung finden.

Eine treffliche Methode besonders für das Studium der Topographie der Eingeweide, der Muskeln, der gröberen Nerven und Gefässe ist die, von

gefrorenen Leichen oder Leichentheilen entsprechende Schnittserien anzufertigen und die einzelnen Stücke entweder in starkem Alkohol oder nach längerem Verweilen im Glycerinbade trocken zu conserviren.

Die interimistische Aufbewahrung anatomischer Objecte, die noch in Arbeit sind, erfolgt zweckmässig für die Zeit, da die Präparation feiert, in Thongefässen, deren oberer Rand mit einer Rinne zur Aufnahme eines gut schliessenden Deckels versehen ist; um den Verschluss zu sichern, bestreicht man den Deckelrand mit Hirschtalg oder gewöhnlichem Unschlitt, der mit einem Spatel glatt gestrichen wird; kleine Thiere legt man in gewöhnliche Pulverflaschen mit weiten Oeffnungen und gut eingeschliffenem Stöpsel, der zweckmässig am matten Rande mit weichbleibendem Wachs oder Talg bestrichen und durch rotirende Bewegung in die Oeffnung der Gläser eingefügt wird; es empfiehlt sich, diesem *Hyrtl*'schen Rathe zu folgen, da schwer zu öffnende Gläser keineswegs immer hermetisch schliessen; sind aber die rauhen Berührungsflächen im Flaschenhalse mit Fett gestrichen, so bereitet die Entfernung des nun jede schädliche Verdunstung hindernden Verschlusses keine Schwierigkeit. — Andernfalls muss der Flaschenhals oft erst erwärmt oder in warmes Wasser getaucht worden, damit man den oft wie eingerosteten Stöpsel etwas lockere.

Diese bisweilen recht Zeit raubende Procedur kann nicht nur für das Gefäss und das noch werthvollere Object, sondern auch für die Hand des Präparanten die fatalsten Folgen haben.

Die Aufbewahrung fertiger Spirituspräparate erfordert etwas mehr Aufmerksamkeit, indem bei der Wahl der Gläser nicht nur auf Raumersparniss, sondern auch auf hermetischen Verschluss und möglichste Uebersichtlichkeit des Präparates Rücksicht genommen werden muss, — als viertes Moment hätte noch die Billigkeit zu gelten.

Im Allgemeinen soll Regel sein, die Gläser nach der Form der Thiere zu wählen, und nicht umgekehrt sorgfältig ausgearbeitete Präparate mehrfach gebogen und verquetscht in ein beliebiges Gefäss zu stopfen; ferner sollte, ausser wo es unbeschadet der Uebersichtlichkeit des Objectes noch angehen mag, stets j e d e s Präparat ein Glas für sich allein beanspruchen dürfen; absolut verwerflich ist es, aus »Raumersparniss« verschiedene Species oder gar Genera in einem Gefässe bleibend aufzubewahren.

Einer gewissen Eleganz der äusseren Ausstattung kann selbst dann, wenn man mit den allerbescheidensten Mitteln zu arbeiten gezwungen ist, leicht entsprochen werden — umsomehr, wenn dieselbe dem vornehmlichsten Zwecke: der bequemsten Demonstrirbarkeit des Präparates entgegenkommt.

Bezüglich der Form der Gläser ist die der aufrechten Cylinder »Präparatencylinder« und die der flach-ovalen und viereckigen (oblongen)

Gläser, die man in allen Formen, hoch, niedrig, breit und schmal, gross und klein erhält, unstreitig die am meisten entsprechende. Die noch sehr gebräuchlichen runden »Pulverflaschen« eignen sich nur für kleinere Objecte, für Thiere aber mit grösseren ebenen Flächen (Schildkröten, Rochen, Schollen, viele Crustaceen [Limulus] etc. und zahlreiche anatomische Präparate) sind sie durchaus ungeeignet, da die durch die Rundung der Gläser entstehende Lichtbrechung »Zerrbilder« erzeugt.

Noch einen weiteren Uebelstand der runden Gläser hebt der stets zu citirende Begründer wissenschaftlicher Museologie — *Hyrtl* hervor.

»Steht das Präparat nicht mit seinen hervorragendsten Punkten an die Wand des runden Glases an, sondern schwebt es frei in demselben, so ist es nur durch einen Kunstgriff möglich, dasselbe von allen Seiten zu besehen. Ein frei suspendirtes Präparat nämlich dreht sich nicht mit, wenn das Glas gedreht wird. Man muss das Glas neigen, um das Präparat an die Wand desselben anliegen zu machen, und es nun zugleich mit dem Glase drehen. Dadurch wird aber jene Fläche des Präparates, welche frei bleibt, von der gegenüberstehenden Glaswand so weit entfernt, dass die früher erwähnte Verzerrung seiner Ansicht bis zur Carricatur sich steigert. Sind solche Präparatengläser noch überdies schlecht verschlossen, gross, und somit auch sammt Inhalt schwer, so wird der beim Neigen des vollen Glases aus den klaffenden Fugen des Verschlusses auslaufende Spiritus die äussere Wand des Glases und die fassende Hand nässen, und das Entschlüpfen des ersteren aus der letzteren veranlassen.«

Nicht suspendirte Präparate nehmen in runden Gefässen meistens eine ganz schiefe Lage ein oder liegen, wenn sie weich sind, ganz oder zum Theil platt dem Boden des Gefässes auf, behalten dann diese verschrobene Form bleibend und sind eigentlich nur dann genau zu sehen, wenn man sie herausnimmt.

Ovale oder viereckige Gläser haben noch den weiteren Vorzug, dass man an Spiritus erspart, was man für ihre Anschaffung mehr bezahlte, und dass man sie selbst bei beschränktem Raume gut sichtbar aufstellen kann.

Die nach Angabe *Martin*'s construirten Spirituarien eignen sich wohl nur für grosse Schaumuseen — der Privatmann wird selten in die Lage kommen, sich ihrer bedienen zu müssen.

Hat man sich für eine bestimmte Gefässform entschieden, so ist die erste Sorge auf eine zweckentsprechende Suspension des Präparates gerichtet, bisweilen gelingt diese ohne weiteres, wenn nämlich das Glas der Präparatenform genau entspricht; so pflegt man Seeigeldurchschnitte oder ganze Seeigel in ovalen Gläsern zu bewahren, deren Breitenaxe

gerade der Hauptaxe des Thieres entspricht; der scheinbare Nachtheil, der für das Präparat durch Abbiegung einiger Stachel entsteht, wird durch den Vortheil, dass sämmtliche zu demonstrirende Theile platt an den ebenen Glaswänden anliegen, bei weitem überwogen. Bei anderen Thieren lässt sich aber dieser einfache Fixirungsmodus nicht anwenden, und muss man trachten, auf andere Art dem Beschauer eine vortheilhafte Ansicht des Objectes zu verschaffen.

Für zarte Thiere, zumal für durchsichtige Coelenteraten, empfiehlt sich unter mehreren anderen Methoden eine von *Pagenstecher* (Z. f. w. Z. B. 17 pag. 379 ff.) ausführlich mitgetheilte. Er bediente sich hohler Glasringe, »Glasringschwimmer«, die man sich durch Zuschmelzen der über einander gelegten Enden dünnwandiger, entsprechend gebogener Glasröhren leicht auch selbst herstellen kann; die Quallen werden auf den Ring gelegt, und die Stiele hängen durch den centralen Raum herunter; damit aber der auf dem Schwimmringe liegende Thierkörper in die Flüssigkeit tauche, werden in passenden Abständen 3—4 solide Glaskugeln am Ringe mittelst entsprechend langer Fäden festgebunden und hierdurch der Ring selbst auf der gewünschten Höhe erhalten. Weniger rathsam sind Glaskugeln mit Oehr oder Häkchen, da sie viel gebrechlicher sind und die Suspension eines zarten Coelenteraten-Thierchens mit Fäden ihr Missliches hat; eher eignete sich diese Methode für gewisse Anneliden oder Arthropoden. Korkstückchen, als »Schwimmer« verwendet, färben den Spiritus dunkel.

Schon vorhin wurde bemerkt, dass die Suspension eines Thieres an einem Fädchen eine ungenügende ist; wir befestigen es daher an zweien und frägt sich nun, wie diese am Deckel oder Deckelrande zu befestigen seien; die Fäden unter dem Deckel nach aussen zu führen und durch mehrfache Schlingen am Glashalse zu knüpfen, ist ein uraltes, mit Recht aber aufgegebenes Verfahren; denn wie schon *Ruysch* (siehe *Hyrtl* l. c. 37) hervorhob, wirken Seidenfäden als Dochte, durch welche allmälig der Spiritus aussickert, eher entsprächen die von ihm später angewendeten Rosshaare zu dem gleichen Zwecke; aber auch sie empfehlen sich in der Weise angewendet nicht, da der Kittverschluss an ihrer Austrittsstelle aus dem Glase leicht abbröckelt und dann der Verschluss nicht mehr hermetisch ist. —

Bei Gläsern mit eingeriebenem Stöpsel ist das Durchführen des Fadens zwischen ihm und der matten Glaswand des Halses aus dem gleichen Grunde verwerflich. —

Martin befestigt kleinere Gegenstände, die an einem weissen Pferdehaare oder Seidenfaden hängen, an der unteren Fläche des Deckels mittelst etwas weichgemachter Guttapercha.

Dicke Glasdeckel mit centraler Oeffnung und oben ausgeschliffener Mulde zur Aufnahme des durchgezogenen Fadens, der in ihr durch ein Glasstäbchen gehalten und mit Kitt festgedrückt wird, zu wählen, ist etwas kostspielig. Unstreitig die beste Methode der Suspension ist die von *Hyrtl* angegebene, die ich mit dessen eigenen Worten wiedergebe: »Die cylindrischen oder viereckigen Solingläser haben einen, nach Verschiedenheit der Grösse des Glases, in verschiedener Breite rechtwinkelig umgebogenen und glattgeschliffenen Rand. Die Breite desselben beträgt bei den grössten nur 4 Linien. Bevor die innere Fläche des Glases den umgebogenen Rand erreicht, erweitert sich das Caliber des Glases unmerklich, aber doch stark genug, um ein an beiden Enden schief abgeschnittenes, vierkantig prismatisches Stück Lindenholz aufzunehmen, welches über die Ebene des umgelegten Randes nicht hervorragen, somit mit dem aufgelegten Deckel des Glases nicht in Berührung stehen darf, und in welches ich zwei Furchen schneide, in welchen der doppelte Aufhängefaden (Rosshaar), der zwei Schlingen zu bilden hat, aufgenommen wird. Die Schlingen müssen so tief in der Furche liegen, dass der Knopf derselben nicht über sie hervorragt. Besser, wenn der Knopf am Präparate angebracht, und der glatte Theil der Schlinge in der Furche des Querholzes liegt. Sind mehrere Aufhängeschlingen nothwendig, wie besonders bei breiten Präparaten, so wird für jede derselben auf gleiche Art gesorgt«.

Bei aufrechten Cylindergläsern mit eingeriebenem Stöpsel verfahre ich ähnlich — für Pulverflaschen mit eingebogenem Halse eignet sich das *Martin*'sche Verfahren, sobald es sich um leichtere Objecte handelt, voluminöse und schwere müssen durch Glasstäbe und Leistchen fixirt werden, doch fallen diese bei jeder unsanften Erschütterung aus ihrer Lage und das Präparat selbst präsentirt sich aufs ungünstigste in didaktischer und ästhetischer Hinsicht.

Nicht zu grosse Präparate pflegt man daher auch mit einer festen Unterlage zu versehen und wählt zu solcher 4eckige Tafeln aus Linden- oder Pappelholz, oder solche aus Glas (Kork-, Wachs- und Guttaperchatafeln sind unbrauchbar). Die Lindenholzbrettchen überzieht man mit schwarzem Taffet (*Hyrtl*) und fixirt auf ihnen die Präparate mit den Zähnchen eines feinen Elfenbeinkammes —; Brettchen aus Pappelholz, die bei Conservirung der mit Insektennadeln festgesteckten Präparate in mindestens 70% (!) Alkohol auch mit Wasserfarbe gestrichen werden können, empfiehlt *v. Koch.* [1])

Glasplatten verdienen, soweit diese Art der Befestigung überhaupt anwendbar ist, aus naheliegenden Gründen den Vorzug; mit einer Feile

[1]) Nr. 7 pag. 154 des 1. Jahrganges des zool. Anzeigers.

wird ihr Rand zur Aufnahme der das Präparat fixirenden Fadenschlinge eingekerbt oder die Glasplatte wird an geeigneten Stellen mit einem Grabstichel (Ausserer) durchbohrt, und durch das Loch der Faden hindurchgezogen.

Für Präparate, die zum Studium oder zur Demonstration öfters aus ihrem Behälter genommen werden müssen, sind Cylindergläser von der früher geschilderten Form, aber mit gut eingeschliffenem Stöpsel zu empfehlen, die rauhe Fläche wird mit Hirschtalg bestrichen, hierdurch wird der Verschluss gesichert und die Oeffnung des Glases erleichtert — ein Zuviel des Talges ist natürlich zu vermeiden. Für flache Gegenstände nimmt man die ovalen und viereckigen Präparatengläser mit möglichst breit abgeschliffenem umgebogenem Rand, auf welchen der aufgeschliffene dicke Deckel geklebt wird. Zur Befestigung des Deckels nimmt man entweder das »weichbleibende Wachs« ($^2/_3$ Wachs $^1/_3$ Schweinsfett) (da dieses sich aber beim Anfassen des Deckels sehr leicht »verschmiert« und den oberen Theil des Glases verunreinigt, ist es nicht gerade anzurathen), oder besser das in jüngster Zeit wieder von *Schreiber* [1]) empfohlene Spermacentpflaster (ca. $^1/_3$ Unschlitt auf $^2/_3$ Wallrath).

Als Kitt für das Aufkleben der Deckel empfiehlt *Martin* aufgelöste Guttapercha bei »fester«, aufgelöstes Gummielasticum bei »leicht zugänglicher« Bestimmung. Kautschuk oder Guttapercha wird in kleine Stücke geschnitten und unter continuirlichem Umrühren über Kohlenfeuer geschmolzen. Der hieraus entstehende zähe Brei wird mit etwa $^1/_3$ des Gewichts Talg oder $^1/_4$ Leinöl gemischt und die »knotenfreie« Masse in einer Blechbüchse aufbewahrt. — Für die Aufbewahrung von Präparaten, die »bleibend« verschlossen werden sollen, sind viele Methoden bekannt geworden, die verschiedensten heute noch üblich.

---

[1]) Wallrath wird unter mässiger Wärme verflüssigt und der geschmolzenen Masse unter beständigem Umrühren so viel Unschlitt zugesetzt, bis es seine Sprödigkeit verliert und geschmeidig wird. Man giesst die Masse in eine Form, aus der sie nach dem Festwerden unter gelinder Erwärmung herausgestürzt und sodann in diesem seifenähnlichen Zustande aufbewahrt wird. Beim Gebrauche wird der abgeschliffene Rand des Glases und der ihm entsprechende äusserste Umfang der darauf zu passenden Glasscheibe in nicht zu dicker Schicht mit diesem Pflaster überzogen. Da der Kitt nur auf vollkommen trockenem Glase haftet, ist er vor der Füllung des Gefässes und zwar mit einer flachen Messerklinge gleichmässig aufzutragen. Zum endlichen Verschlusse wird der Deckel, unter Vermeidung allen Schüttelns, mässig fest auf die Glasmündung gedrückt und zuletzt die zwischen ihr und Deckelrand vorhandene Furche mittelst des Fingers mit derselben Masse verschmiert. — Dieser Verschluss ist fest und luftdicht. — Durch vorsichtiges Einführen eines flachen Messers zwischen Glasrand und Deckel hebt man den letzteren jederzeit leicht ab. (»Herpetologia europaea« pag. 606.)

Auch eine klebrig bleibende Masse aus 1 Theil Unschlitt und 1 Theil Kautschuk wird empfohlen (*Bauer*).

Präparatengläser einfach nur mit Blase zu verbinden ist nicht rathsam, denn, wie *Hyrtl* zeigt, platzen derartig hermetisch verschlossene Gefässe »wie Bomben«, wenn sie mit einem Spitzscalpell hastig angestochen werden — überdies ist das Einsinken der Blase zu einer tiefen Grube in kosmetischer Hinsicht zu störend. Man kann aber erstens den auf die früher erwähnte Art hergestellten (leicht zu eröffnenden) Verschluss weiter sichern, wenn man über den Glasdeckel, der so stark wie der Boden, aber nicht so gross wie die grösste Peripherie des Glasrandes sein muss, eine Thierblase spannt, dieselbe unter dem abgebogenen Rande des Glases mit starkem Bindfaden, den man in mehrfachen Schlingen umwindet, fest knüpft und knapp an der Ligatur abschneidet — Thierblase und Ligaturfäden werden nun mit Asphalt oder Eisenlack gestrichen. — Zweitens kann man zweckmässig nach *Hyrtl*'s Angaben den »einspringenden rechten Winkel« zwischen dem Glasrande und dem einfach aufgelegten Glasdeckel mit ausgewalkten Stängelchen (entsprechender Dicke) von feinstem Glaserkitt, der durch Zusatz von Cerussa etwas härter gemacht wurde, ausfüllen. Die aufgestrichene Kittmasse wird mit heissgepresstem Leinöl geglättet und nach ihrer Eintrocknung mit einer Schicht gelöster Hausenblase überzogen.

Es würde uns zu weit führen, auch nur auszugsweise alle übrigen von Engländern und Franzosen beliebten Einschliessungsmethoden anzuführen und wollen wir den allgemeinen Theil hiermit schliessen und den Leser bezüglich einzelner speciellerer Angaben auf den zweiten Abschnitt des Büchelchens verweisen.

Die Präparatencylinder sind wohl ausnahmslos mit dickem Boden und genügend breiter Basis versehen — die grösseren ovalen und viereckigen Solingläser hingegen haben selten ausreichende Stabilität, man versieht sie daher vorsichtshalber und aus Schönheitsrücksichten mit Postamenten aus schwarz gestrichenem Holze; diese Postamente lässt man sich aus einem ca. 4 cm dicken Stück Brett herstellen, aus dessen oberer Fläche eine Vertiefung ausgestemmt wird, von der Form und entsprechenden Grösse des hineinzupassenden Gefässes.

Die Etiquetten klebt man knapp unter dem übergebogenem Gefässrande oder auf Pappe cachirt am Postamente an. Sie haben zu enthalten:

	No.
Name des Thieres:	
Präparat:	
Fundort des Thieres:	Datum:

II. Specieller Theil.

1. Vertebrata.

a. Präparation der Knochen. — Anfertigung von Skeleten.

Um Knochen oder Knochencomplexe von den ihnen anhaftenden Weichtheilen zu befreien, bedienen wir uns vornehmlich zweier Methoden: der Maceration (allmähligen Fäulniss der Weichtheile unter Wasser) und des Aussiedens — seltener und nur bei relativ wenigen Wirbelthieren ergibt die Abfleischung, resp. Präparation frischer Knochen schöne Resultate (Frösche, Tritonen).

Unstreitig die schönsten Knochenpräparate liefert die Maceration; leider jedoch ist die Anwendung dieser Methode aus sanitären Gründen nicht immer ermöglicht und in Privathäusern nur auf kleine Thiere erstreckbar. Zur Vorbereitung eines Thieres für die Maceration hat man nach vorsichtiger Abtragung der Hautdecke, sämmtliche gröberen Muskeln, die gesammten Eingeweide incl. des Hirns und des am leichtesten zugänglichen Sinnesorganes: des Auges zu entfernen.

Bei der Abtragung der Muskulatur ist auf das Vorkommen normaler oder abnormaler Verknöcherungen, die in derselben eingebettet vorkommen, Rücksicht zu nehmen; ich erwähne nur: rudimentäre Schlüsselbeine (Hund, Katze etc.), diaphragmatische Knochen (Igel), Herzknochen (Wiederkäuer), Muskelgräten der Fische, Abdominalsternum (Krokodile), Ossa marsupialia (Kloaken und Beutelthiere), accessorische Knochenfortsätze (Hasenschädel), überdies Ruthen und Kitzlerknochen (Hunde, Bären, viele Affen und Halbaffen etc.), Os entoglossum (Vögel), Augenknochen (Fische, Vögel [Eulen, Specht etc.]), Os siphonium (Rabe), Zungenbeine, Sesambeine, Kniescheibe, rudimentäre Fibulae u. s. w. u. s. w.

Manche dieser Verknöcherungen kann man bei dem Rohskelette belassen (z. B. Penis und Beutelknochen), andere, die in keiner festen Verbindung mit den Entoskelet sind (Herz und Zwergfellknochen etc.) werden etiquettirt und separat aufbewahrt. — Besondere Vorsicht

erheischen die bei vielen Thieren knorpelig bleibenden Theile des Skeletes sowie solche Skeletstücke, die nur gewissen Klassen charakteristisch zukommen (z. B. das Os uncinatum, diskrete Korakoidbeine etc.)

Das seiner Weichtheile entblösste Thier bringt man vorerst unter die Wassertraufe, löst hierauf die unteren Extremitäten ab, sofern man nicht die natürlichen Bänder erhalten haben will, den Kopf vom Atlas und entfernt mit einem Drahtstückchen das Hirn, Auge etc. Damit von der Wirbelsäule während des Fäulnissprocesses nicht etwa einzelne Segmente und Epiphysenstücke in Verlust gerathen, zieht man ein Stück Fischbein oder spanisches Rohr durch den Rückenmarkscanal, nachdem vorher entweder das Becken sammt Kreuz und Schwanzbeinen abgetrennt oder durch gewichste Bindfäden in seinem Zusammenhange fixirt wurde. Besondere Aufmerksamkeit erheischen diskret vorkommende Halsrippen, die unteren Bögen und Dornfortsätze an den Schwanzwirbeln der Cetaceen, der Fischotter, des Fuchses, Schuppenthieres etc., der Krokodile, Saurier und Fische, die sogenannten vorderen Dornfortsätze der oberen und mittleren Brustwirbel der meisten Vögel, eventuell die Querfortsätze der postsacralen Wirbel, die gegabelten unteren Wirbelfortsätze der Schlangen, die Sternocostalrippen, rudimentären Beckenknochen (Cetaceen), die Episternalbildungen etc. etc. Dergleichen Vorkommnisse erfordern die bisweilen etwas zeitraubende Arbeit, jedes dieser Stückchen genau an ihrer Anwachsstelle durch Fäden oder Drähte zu fixiren.

Die einzelnen Wirbelsäulenabschnitte, die auf die vorhinerwähnte Weise auf Rohr gefasst oder durch starke Bindfäden vereinigt wurden, kommen nunmehr mit oder ohne ihre adnexen Theile des Thorax und Beckens in ein im Ueberschusse mit Wasser gefülltes Thon- oder Holzgefäss. Der einzelne Fall entscheidet da über die zweckmässigste Gebahrung; bei kleineren Thieren lässt man gerne so viel als möglich im Zusammenhange; bei grösseren ist das natürlich oft unmöglich; beim Abtrennen der Rippen mit dem Brustbeine achte man auf die Articulationes costo-spinales, die in der Mehrzahl der Fälle an Wirbelkörpern und Querfortsätzen, in der Minderzahl (Cetaceen) nur an letzteren zu suchen sind; hierbei sind wieder so vielerlei Uebergänge und Variationen möglich, die wohl ins Auge zu fassen resp. zu notiren sind; auch die Reihenfolge der oft ziemlich gleichgestalteten Rippen, und ob rechte oder linke, ist zu notiren, indem an die Möglichkeit eines gänzlichen Zerfallens dieses Skeletabschnittes selbst bei vorsichtigem Gebahren gedacht werden muss.

Die abgetrennten Extremitäten kommen in vier verschiedene Behälter — denn ist schon das Zusammensetzen von carpus oder tarsus eines selteneren Thieres ohne Vorlage von Musterpräparaten und guten Abbildungen sehr erschwert, vielleicht in manchen Fällen nur annähernd

möglich, — so ist die richtige Zusammensetzung, sobald sämmtliche Extremitätenknochen isolirt auf einem Haufen liegen, bisweilen nahezu unmöglich.

Ich löse daher Carpus und Tarsus, Metacarpus und Metatarsus, sowie die Phalangen grösserer Thiere (Kaninchen, Katzen, Hunde etc.) für sich ab und bewahre sie in eigenen Gläsern; die kleinerer Thiere erhalte ich in sehr verdünntem Alkohol und bewahre sie, so zu sagen — vor meinen Augen.

Beachtung verdienen die Gliedmassen der Fische (Flossen) rücksichtlich ihrer normalen Stellung und Lage — die Maceration der Fische überhaupt erfordert ganz besondere Cautelen; so lässt man sie eigentlich nie ganz ausfaulen, wechselt sehr häufig das Wasser, welches in Intervallen mit altem Spiritus zu versetzen ist, löst die locker gewordenen Theile ganz ab, etiquettirt sie genau, um sie später mit Silberdraht oder russischem Leim an der betreffenden Stelle zu befestigen. Petromyzonten, Selachier und Ganoiden erheischen besondere Vorsicht — in eigentliche Maceration dürfen diese gar nicht gerathen, vielmehr legt man sie nach Ablösung der Haut und der respectiven Hautknochen in sehr wässerigen Spiritus, der von Zeit zu Zeit zu erneuern ist, sofern man nicht ihre vollständige Präparation »in einem Zuge« beabsichtigt.

Der Kopf macerirt relativ sehr rasch, zumal jener von jungen Thieren; sehr leicht lösen sich ab: die Zähne, die ossa pterygoidea und quadrata der Vögel, die praenasalia der Faulthiere, die lacrymalia, die periotica der Cetaceen etc.; es ist überhaupt sehr anzurathen bei der Präparation des Kopfskeletes, in kürzeren Zeitintervallen den Fortschritt der Maceration zu verfolgen und eher etwas mehr mit Schaber, Kratzer und langstieligen Macerirbürsten zu arbeiten, als es zum völligen Zerfall desselben kommen zu lassen; letzteres riskirt man eher an grösseren Säugern, aber kleine Vögel, Schlangen, Lacertilier giebt man lieber nach einigermassen vorgeschrittener Fäulniss in sehr gewässerten Alkohol, indem man so den Zusammenhang in situ naturali erhält. Einige (*Bauer*) empfehlen, die Gaumenhaut der Eidechsen antrocknen [1]) zu lassen, um die Dentes palatini und Zahnhöcker in der Schleimhaut zu halten; bei Fröschen berücksichtige man die den Vomerbeinen ansitzenden Zähnchen, die Columellae entferne man frühzeitig, da sie leicht verloren gehen etc. Um den bei den vielen (niederen) Wirbelthieren noch bleibend vorhandenen Primordialschädel (Selachier, Ganoiden, Esox, Salmo, Rana etc.) freizulegen, entfernt man mit Scalpell und Pincette die Deckknochen von dem in schwachem Spiritus leicht macerirten Kopfe; da er trocken nicht

---

[1]) Ist nur bei manchen Formen, von denen man überdies Doubletten besitzt, empfehlenswerth.

conservirt werden kann, komme er sofort in guten Weingeist; ähnliches gilt von der Cartilago Meckelii im Unterkiefer (Fische, Chelonier) etc. Ich muss bezüglich der hier zu beobachtenden Cautelen auf den schon in der Einleitung zum allgemeinen Theile gegebenen Rath verweisen: Die Anatomie jedes zu präparirenden Thieres durch theoretisches Studium sich genauestens einzuprägen, und im vorliegenden Falle [1]) sich alle jene Knochenverbindungen zu notiren, die nur durch Knorpel- oder Bandmasse hergestellt sind — die Nichtbeachtung dieses Rathes wird selten zum erwünschten Resultate führen!

Wie lange man Knochen im Macerirtopfe [2]) zu belassen hat, lässt sich allgemein nicht angeben — im Winter Monate, im Sommer oft nur wenige Wochen lang. Gelinde Wärme, Aussetzen der Töpfe dem Sonnenlichte führt eher zum Ziele, der Deckel des Gefässes darf nicht dicht schliessen und muss durch Wassernachguss stets dafür gesorgt werden, dass kein Skelettheil frei der Luft ausgesetzt ist; von Zeit zu Zeit sieht man nach, ob sich mittelst Pincette oder Schaber einige Weichtheile gut lösen lassen, wechselt das Wasser, untersucht den Boden des Gefässes nach etwa abgefallenen Skeletstücken etc. — Einige Aufmerksamkeit ersetzt hierbei oft langjährige Praxis — hält man den Zeitpunkt für gekommen, so beginne man mit Zuhülfenahme der für die Knochenpräparation (p. 10) empfohlenen Instrumente die Reinigung der einzelnen Knochenstücke, wobei der Rath gelten mag, nie den zweiten Knochen zu beginnen, ehe der erste vollständig von der Beinhaut frei- und im ganzen Umfange blosgelegt ist. — Die Schönheit des Präparates entschädigt für die bisweilen eintönige Arbeit und ermuthigt zu schwierigeren osteographischen Studien.

Sind die Knochen gereinigt, mit Wasser abgespült, so legt man sie auf ein in schiefer Lage erhaltenes Brett — zur »Bleiche«, zeitweise ändere man die Lage der einzelnen Stücke und trachte, sie vor der directen Einwirkung des Sonnenlichtes zu bewahren, da sie durch dasselbe rissig werden und leicht springen. Wen fettbleibende Knochen irritiren, mag sie mit weissem Thon (*Bauer*) überstreichen, abwaschen und der Sonnenhitze aussetzen oder in Schwefeläther legen.

Ein Unfug aber ist das in einigen Museen übliche »Glätten« der Knochen und das Einreiben von Gyps, wie überhaupt jede überflüssige Künstelei an wissenschaftlichen Präparaten eine unverzeihliche Lächerlichkeit ist.

---

[1]) Bei der Präparation des Kopfskeletes.

[2]) Zur Beschleunigung der Maceration empfiehlt *Martin* Kali causticum 1 Theil auf 8 Theile Wasser, besonders für Skelete, die lange trocken gewesen und mit Alaun getränkt sind.

Ueber das »Aussieden« des Skeletes habe ich wenig zu bemerken — in einigen Fällen erzielt man hierdurch recht brauchbare Präparate à la minute, schön sind sie selten; natürlich hat man hierbei noch mehr zu achten, dass die »Knochen« nicht unter den Händen zerfallen; hat man hingegen »Zerlegpräparate« besonders von Köpfen von Reptilien und gewissen Fischen anzufertigen, so empfiehlt es sich, die eben in Arbeit genommenen (vorher in schwachem Alkohol gelegenen) Knochenpartien in Intervallen gelinde zu kochen, um Stück für Stück abzutragen, zu trocknen, zu etiquettiren und in der entsprechenden Lage auf schwarzem Carton aufzuleimen oder auf Draht gespiesst auf hölzerner Unterlage zu befestigen. —

Vorzügliche, wenn auch nicht immer zuverlässige Präparateure kleiner subtil zu behandelnder Schädel, kleinerer Skelete etc. sind die — Kaulquappen und Ameisen; die Herbeischaffung und Erhaltung zumal ersterer ist jedoch an gewisse Bedingungen geknüpft, die nicht Jedermann leicht erfüllen kann.

Sehr instructive Präparate erhält man durch Anlegung von Schnittserien durch den Schädel, Carpus und Tarsus embryonaler und junger Thiere; die »Schnitte« klebt man mit wasserhellem dickflüssigem Gummi arabicum auf rechtwinkelig zugeschnittene Glasplatten; desgleichen versäume man nicht, Sagittal-, Frontal- und Horizontalschnitte durch das Kopfskelet erwachsener Thiere mittelst der Säge auszuführen.

Bemerkung. Gut hergestellte trockene Rohskelete bedürfen bisweilen gar keiner weiteren Macerations- oder Auskochungsprocedur. Die eben in Arbeit genommenen abgelösten Skelettheile werden ad hoc befeuchtet und die anhaftenden trockenen spröden Weichtheile durch Schaben und Bürsten entfernt — eine Manipulation, die selbst vor empfindsamen »Geruchsnerven« stattfinden kann.

Ueber die Herstellung respective Aufstellung ganzer Skelete darf ich mich hier kurz fassen: Konnte man die einzelnen Gelenkbänder soweit erhalten, als zum nothdürftigen Zusammenhalten nöthig ist, so hat man einen entsprechend dicken, ausgeglühten Eisendraht in den Rückenmarkscanal einzuführen und ihm die der Thierconfiguration eigenthümlichen Krümmungen zu geben; hochbeinige Thiere erhalten zwischen den vorderen und hinteren Extremitäten eine weitere Drahtstütze, die im ersteren Falle zum Sternum, im letzteren zur Schambeinfuge reicht, eventuell auch an beiden Stellen mit dem Wirbelsäulendrahte verbunden wird. Frösche, Salamander, Tritonen, Schlangen, Eidechsen, Krokodile (natürlich nur die kleinsten, ca. 1—2' langen Exemplare) benöthigen nur die Drahtstütze in der Wirbelsäule; man erspart sich in diesen Fällen die übrigen Drähte, indem man die respectiven, rein präparirten Extremitäten

in der entsprechenden Stellung trocknet; ein kleines Drahtstückchen befestigt dann den Schultergürtel an den rudimentären Rippen (meiste Amphibien) oder am Thorax (viele Reptilien). Aehnlich verfährt man bei kleinen Säugern und Vögeln, die übrigens meistens ausgiebigere Stützen verlangen.

An das Vorderende des Rückencanaldrahtes steckt man ein zugeschnittenes Korkstückchen, welches in das Foramen occipitale magnum passt; das Hinterende wird zugeschärft, um den postsacralen Theil der Wirbelsäule, dessen einzelne Segmente mittelst Bohrers »vorgebohrt« werden, aufzunehmen.[1] Hat sich der Zusammenhang des Thorax gelöst, so müssen die Theilstücke, d. h. die Rippen mit den respectiven Wirbelkörpern und Sternalabschnitten durch Drähte vereinigt werden. Durch die gebohrten Knochen wird ein Messingdraht gezogen, der am Ende seines Zieles mittelst der Rundzange zu einer kurzen Spirale gedreht wird. Sind die Rippenknorpel verloren gegangen, so mag die Kunst bisweilen die Phantasie mit weich gekochtem knetbaren Kautschuk, mit Kork, Leim oder getrockneten und überstrichenen breiten Sehnen aushelfen — besser ist es, die Lücken offen zu zeigen!

Ausgefallene Zähne klebt man mit dickflüssigem Gummi oder russischem (weissem) Leime in die betreffenden Alveolen. Von den mit allem Aufwande von Zeit, Mühe und Raffinement hergestellten Skeleten mit complicirten künstlichen Gelenken etc., wie sie in den »Anatomien« und »Schaumuseen« üblich sind, sehe ich hier völlig ab, ich bemerke nur, dass die künstliche Vereinigung der Extremitätenknochen grösserer Thiere häufig mehr mechanische Fertigkeit verlangt, als der Einzelne sich während seiner Studienjahre verschaffen konnte — diese erlernt man auch nicht aus Büchern, sondern durch mehrjähriges eigenes Versuchen und Bemühen.

Noch hätte ich der »Zerlegpräparate« zu gedenken, die für unsere Zwecke die wichtigsten sind; — ihre Herstellung ist leicht zu erlernen und ihr wissenschaftlicher und didaktischer Werth entschädigt reichlich für die bisweilen etwas zeitraubende, aber nie »gedankenlose« Arbeit.

Auf welche von den angegebenen Methoden der Zusammenhang der Skeletbestandtheile gelockert wird, ist hierbei gleichgültig — wesentlich ist die penibelste Reinigung der einzelnen Knochenstücke, deren Flächen, Kanten, Suturen, Zacken, Höcker etc. scharf ersichtlich gemacht werden müssen — Anfängern rathe ich jeden, den eben präparirten getrockneten Knochen sofort zu bezeichnen, um Verwechselungen vorzubeugen. Wie ich schon früher betonte, mögen die rein präparirten Knochen in der Reihenfolge, in der sie abgelöst wurden, auf einem schwarzen Carton,

---

[1] Natürlich nur bei grösseren Formen nöthig.

einer Glasplatte oder, wenn man eine andere Verwendung für si hat, auf irgend ein Blatt Papier provisorisch aufgeklebt werden, dam ihre Zusammengehörigkeit ersichtlich bleibt. Bei den Knochen de Rumpfskeletes wird über die Art, wie man sie zu gruppiren hat kaum ein Zweifel sein können — in die Mitte (die Längenachse de entstehenden Figur repräsentirend) kommen die einzelnen Wirbel säulenfragmente, seitlich von ihnen die Rippen, Rippenknorpel ode Sternocostalrippen; zu oberst dieser Figur das Sternum mit den Clavicu lae, eventuell Korakoidbeinen und den Schulterblättern; der zerlegt Beckengürtel lässt sich sehr schön entfalten und hat man nur die Sym physes sacro-iliacae genauer zu beachten. Die Anreihung der Extremi tätenknochen ergiebt sich von selbst und empfiehlt es sich, die der rechten Seite (beispielsweise) in der Ansicht von der dorsalen, die der linken in der volaren respective plantaren Fläche aufzuleimen.

Das Kopfskelet ähnlich darzustellen, ist nicht immer gut thunlich am ehesten eignet sich hiezu das der Teleostier, deren eventuell (Salmo Esox) wohlerhaltenes Primordialcranium natürlich separate Aufbewahrung in Alkohol erheischt; sehr schöne Zerlegpräparate dieser Ar lassen sich von allen Cyprinoiden herstellen. Die Figur wird mit ihrer äussersten Peripherie eine Art von Halbbogen beschreiben, in welchem sich naturgemäss die Knochen des Kiefergerüstes, die Opercularknochen und nach innen von diesen die ihnen zunächst liegenden Knochen ausbreiten; nach vorne (oben) zu folgen die praemaxillaria, nasalia, frontalia etc. bis zum occipitale basilare als letzten Schädelknochen.

Natürlich trachtet man für die median gelegenen Knochen nach Möglichkeit die Mittellinie (Längsachse) der Figur zu reserviren und sucht die sonst über und unter einander liegenden in entsprechenden Flächen zu gruppiren. Das Visceralskelet wird besser für sich auf einem eigenen Carton oder unter dem zerlegten Kopfskelete dargestellt.

Das zerlegte Kopfskelet grosser Fische, überhaupt aller grösseren Wirbelthiere kann auch in einer der natürlichen Lage entsprechenderen Weise dargestellt werden, derart dass man die auf verschieden lange Messingdrähte gefassten Knochen entsprechend über und unter einander lagert, wobei die unten spitz zugefeilten Drähte in ein hölzernes Postament gesteckt werden.

b. Präparation der Muskeln, Fascien etc.

Hauptregel für die Muskelpräparation — geltend für sämmtliche Wirbelthiere — ist: die oberflächlichen Gebilde: Haut, subcutanes Bindegewebe, Fett, nie auf grössere Flächen von den darunterliegenden Muskeln abzuheben, als man von letzteren augenblicklich darzustellen

beabsichtigt, — sonst trocknet bei aller Vorsicht das Präparat ein, die Aufmerksamkeit richtet sich auf entlegene Partien, ehe die unter dem Messer befindlichen völlig rein präparirt sind — die Arbeit wird flüchtig und ihr Product sieht wie von Hühnern gerupft aus.

Nachdem man mit dem Knorpelmesser die Haut durch einen genügend langen Schnitt durchtrennt hat, hebt man vorerst einen kleinen Hautzipfel mit der Pincette empor, fasst ihn, sobald er nach einigen weiteren Schnitten Fläche genug bietet, mit der linken Hand derart, dass die eingebogenen Finger den freien Rand des Lappens gegen die Hohlhand pressen — hiedurch spannt man den erzielten Lappen und bestimmt, indem man von links nach rechts weiter greift, die Zugrichtung des mit seiner Schärfe gegen die Haut gerichteten Messers, die stets parallel den Fasern des zu entblössenden Muskels zu verlaufen hat.

Einige Schulen lehren Haut, Unterhautbindegewebe, die oberflächliche und die dem Muskel eigene Fascie in einem Lappen abzuziehen — andere hinwieder die schichtenweise Abtragung, da hierdurch die Ausarbeitung des Muskels sorgfältiger und mit geringeren Schwierigkeiten vor sich gehe; der Anfänger befolge die letztere Regel — Geübteren mag die erstere empfohlen sein. Hat man den zu präparirenden Muskel vor Augen, so hebt man mit der Pincette die Fascie »kegelförmig« empor, durchtrennt sie mit einem convexen Scalpell und trachtet durch gleichmässige Schnitte dieselbe »ab origine usque ad finem« in einer geraden Linie zu schlitzen, erst dann werden die beiden Lappen der Fascie von ihrem freien Rande aus vom Muskel abgelöst, dessen Insertionspunkte am Knochen möglichst scharf darzustellen sind. Hierbei leisten, zumal wenn sich viele Sehnen überkreuzen, zum Exstirpiren tiefliegender Fettmassen und Bindegewebsfetzen nach der Fläche gebogene Scheeren gute Dienste; es geht aber auch mit dem blossen Messer. Ist ein Muskel frei präparirt, so zieht man ihn mit stumpfem Klammerhaken oder Kettenhaken (s. pag. 8) seitwärts ab, um den tiefer liegenden ins Operationsfeld zu bekommen. Dass man die Muskel während der Präparation in einer gewissen Spannung zu erhalten hat, in welche man sie durch Drehen und Wenden des Präparates, Einlegen von Schwämmen, Korkstöpseln und dergleichen leicht versetzt, ist selbstverständlich.

Wird die Arbeit unterbrochen, so bedeckt man die blosgelegten Theile mit dem abgelösten Hautlappen, wobei zu bemerken, dass sehnige Partien durch Eintrocknen am meisten leiden — (sie werden hart und braun) — daher vorneweg am besten bedacht werden müssen.

Zur Anfertigung von Bänder- und Gelenkpräparaten wählt man möglichst gut ausgewässerte Objecte, die man während der Arbeit auf weiches feuchtes Linnen legt, um sie vor Beschmutzung und Austrocknung zu bewahren; in den arbeitsfreien Intervallen bringt man sie in

sehr verdünnten, aber reinen Alkohol, der schliesslich, wenn das Präparat fertig ist, durch 52% zu ersetzen ist.

Um Muskelpräparate zu trocknen, imprägnirt man sie (nach *Hyrtl*) mit Arseniklösung, nachdem man sie vorher behufs Wasserentziehung einen Tag lang in Spiritus gesetzt — vor Ofenwärme ist zu warnen; je langsamer die Trocknung an der Luft vor sich geht, um so besser; um die einzelnen Muskeln in der entsprechenden Lage zu erhalten, stützt man sie durch Stäbchen von Kork und Schilf; ist das Präparat fertig, so entfernt man die Stützen und bestreicht es mit Firniss. — Zu trocknende Sehnen und Gelenkpräparate tränkt man mit Terpentinöl (*Bauer*), durch welches sie durchsichtig werden.

c. Präparation der Nerven und Sinnesorgane.

Gehirn.

Durch Unterlegen eines dreiseitig prismatischen Blockes unter den Nacken bei Rückenlage, unter das Kinn bei Bauchlage, wird der Kopf des Thieres in die zur Schädeleröffnung günstigste Lage gebracht. Die Ablösung der Kopfschwarte wird eingeleitet entweder durch zwei sich kreuzende Schnitte, deren einer von der Nasenwurzel zum äusseren Hinterhauptshöcker und deren anderer — senkrecht auf ersteren — von einem Ohre zum anderen reicht — oder durch einen halbkreisförmigen Schnitt, der in der regio mastoidea der einen Seite beginnend, über den Hinterhauptshöcker zu derselben Gegend der anderen Seite führt.

Die vier Hautlappen im ersten und der eine grosse Hautlappen im zweiten Falle werden mit dem Scalpelle soweit abpräparirt, bis sie mit der Hand erfasst und herabgezogen (resp. im zweiten Falle über das ganze Schädeldach hinweggestülpt) werden können; hierauf markirt man sich mittelst des Knochenschabers die Schnittlinie für die Bogensäge (p. 10), die von dem Augenbrauenbogen zum Hinterhauptshöcker oder zum grossen Hinterhauptsloche zu verlaufen hat, und entfernt die hinderlichen noch anhaftenden Weichtheile. Hat dieser Circularschnitt, bis zur harten Hirnhaut geführt, das Schädeldach nicht vollständig gelockert, so sprengt man es mit dem Meissel oder Hirnschalensprenger vollends ab.

Hat man es mit kleinen Säugern oder Vögeln zu thun, so schaltet man ein Laubsägenblatt an Stelle des zumeist benöthigten grossen Blattes in den Bogen der Säge ein oder bedient sich eines starken Messers, das die häufig sehr porösen (Hasen, Eulen) oder die knorpeligen (Cyclostomen, Selachier) Schädel leicht durchschneidet. Für sehr dünnwandige Schädel empfehle ich die auf pag. 6 beschriebene Präparirzange; die Branchen der sonst üblichen Knochenscheere und Knochenzwickzange sind zu massiv, letztere Instrumente finden daher hier keine zweckentsprechende Verwendung.

Der Gefahr des Eintrocknens der Hirn-, überhaupt aller Nervenpräparate ist durch Benässen derselben mittelst eines Schwammes oder gar durch Präparation unter Wasser (bei kleinen Thieren) vorzubeugen.

Nach Freilegung des Gehirns zieht man die Dura mater, soweit sie leicht zugänglich ist, ab, hebt die Vorderlappen der Hemisphären mit der linken Hand oder mit dem von derselben Hand gefassten Scalpellstiele empor, während die rechte mit dem spitzen Nervenmesser die der Reihe nach zur Ansicht kommenden Nervenäste knapp an ihrer Durchtrittsstelle durch die Hirnbasis durchtrennt, wobei man stets bedacht sein muss, das mit der untergelegten linken Hohlhand immer mehr und mehr emporzuhebende Gehirn in der Gegend der Sella turcica und des am oberen Rande des Felsenbeines inserirten Tentoriums, das mit der Scheere abzutrennen ist, ja nicht zu zerren. Ist das Gehirn im ganzen Umfange mit seinen 12 Nervenstämmen frei präparirt, so durchschneidet man, thunlichst weit unten, die Medulla oblongata — falls nicht die Exenteration des Gehirnes im Zusammenhange mit dem Rückenmarke beabsichtigt war.

Das Gehirn wird nunmehr behutsam auf eine befeuchtete weiche Unterlage (Watte) gelegt und der Pia mater entledigt, eine Operation, die vornehmlich mit feinen Pincetten und den Fingern zu geschehen hat, wobei die spitze Scheere noch zu Abtrennung adhärenter Fetzen in Verwendung kommen mag. Ist das Gehirn völlig rein präparirt, so legt man es auf Watte in ein Gefäss mit reinem aber schwachem Alkohol, der von Zeit zu Zeit durch immer stärkeren zu ersetzen ist.

Um das Rückenmark darzustellen, kann der Rückgratscanal von vorne (ventrale Seite) oder von hinten (dorsale) eröffnet werden. Die letztere Art ist die bei den Zootomen zumeist übliche; man durchtrennt zu diesem Behufe die Rückenhaut in der Medianlinie vom Hinterhauptshöcker bis zum Steissbeine und erweitert den erhaltenen Schnitt durch 4 kurze Querschnitte (2 je seitlich vom Hinterhauptscondyl, 2 je seitlich vom unteren Schnittende), schlägt die nun leicht abtrennbaren Hautlappen zurück; hierauf trägt man die spinalen Muskelzüge ab, um sämmtliche Wirbelbogen frei zu bekommen. »Diese werden nun entweder mit einer halbspitzen Blattsäge Stück für Stück rechts und links durchsägt und unter Nachilfe von Messer und Präparirzange abgetragen oder mit Meissel und Hammer dicht an den auf- und absteigenden Gelenkfortsätzen durchhauen, der erste mit der Zange gefasst und, da sie alle untereinander durch die Ligamenta flava zusammenhängen, als ein continuirlicher Streif herausgerissen« (*Hyrtl*). Die Wirbel kleiner Säuger, Vögel, Reptilien etc. eröffnet man mit Knochenscheere oder -Zange, die kleinsten Wirbelchen zarter Wirbelthiere mit einer spitzen Scheere.

Ist die Medulla spinalis vollkommen blossgelegt, so durchschneidet man sämmtliche Rückenmarksnerven an ihrer Eintrittsstelle in die be-

züglichen Foramina intervertebralia und das Rückenmark selbst quer unterhalb des Foramen occipitale magnum — falls nicht Gehirn und Rückenmark bis zum Filum terminale im Zusammenhange dargestellt wird. Mit Fingern und Pincette fasst man das obere Ende (also mit oder ohne Gehirn sammt Medulla oblongata) des Rückenmarkstranges und löst durch kurze Scheerenschnitte die Anwachsstellen der harten Hirnhaut. — Ist derart das ganze Mark frei präparirt, so behandelt man es weiter genau wie das Gehirn. — Will man die Hals-, Lenden- und Kreuzbeinnerven-Geflechte im Zusammenhange mit dem Rückenmarke präpariren, so hat man mit der Knochenzange — eventuell mit Meissel und Hammer, bei kleinen Thieren mit der Präparirzange, die Intervertebrallöcher und das Kreuzbein zu eröffnen.

Bemerk. Die weitere Behandlung des Centralnervensystemes zum Behufe des eingehenderen Studiums kann ohne detaillirtere anatomische Mittheilungen, für die aber hier kein Platz ist, nicht angegeben werden.

Allgemeines über Nervenpräparationen.

Rücksichtlich der hierbei in Verwendung kommenden Instrumente darf ich auf das im »Allgemeinen Theile« Einzusehende verweisen. Die Präparation selbst kann sowohl an frischen als auch an längere Zeit in Alkohol, Carbolglycerin etc. conservirten Objecten unternommen werden. Zu empfehlen ist, wenn es angeht, frisches Material zu wählen. Hat man eine umfänglichere Nervenarbeit vor, die längere Zeit in Anspruch nimmt, so erfordert die Behandlung resp. Conservirung des Präparates einige Aufmerksamkeit; wie man schon lange weiss, ist die Einwirkung starken Alkohols auf frische Nervenpräparate deshalb vom Uebel, da die Nerven zu steif, zu »untractabel« werden und zu rasch zu schmutziggelben durchscheinenden Fäden vertrocknen, wenn das Präparat zum Zwecke der weiteren Ausarbeitung wieder hervorgeholt wurde; man kann zwar durch umgeschlagene nasse Leinenlappen in etwas dieser Fatalität steuern, doch besser ist es immerhin, die gut ausgewässerten Theile in anfänglich ganz schwachen etwa 24 % Alkohol zu legen und dann im Laufe der Arbeit durch concentrirteren den Wassergehalt des Präparates wieder herabzusetzen. Stets sollen Nervenpräparate übrigens unter feuchter Umhüllung bearbeitet »oder während des Präparirens öfter mit verdünnter spirituöser Lösung von arseniksaurem Natron befeuchtet werden« (*Hyrtl*), und, bis sie fertig sind, in reines Leinen eingeschlagen im Alkoholbehälter liegen. Dieser kann entweder ein gewöhnliches Pulverglas sein oder ein sogenannter Weingeistkasten, wie ihn *Hyrtl* empfahl und wie solche in neuerer Zeit, (wenngleich zum Theil in anderer Verwendung) fast in allen Anatomien üblich geworden sind. Es ist dies ein viereckiges Zinkgefäss mit einem zweiten rostartigen Boden und einem gut schlies-

senden Deckel, der mit seinen herabgebogenen Rändern in einen Falz oder eine Rinne passt, die an den freien Gefässrändern verläuft. Wird der Boden mit wasserfreiem Spiritus bedeckt und das in feuchte Linnen gehüllte Präparat auf den Rost gelegt, so erhält sich letzteres durch die reichlich entstehenden Alkoholdünste. Eine vorzügliche Conservirung für die Interimsaufbewahrung der Nervenpräparate erzielt man durch eine Lösung von Kali bichromicum (*Meyer*).

Die Präparation besteht darin, dass man den an seiner bindegewebigen Hülle (mittelst Pincette) gefassten Nerven von derselben befreit; dies geschieht, indem man mit dem (pag. 4) hierzu empfohlenen spitzen Messer dieselbe schlitzt und im ganzen Umfange des Nerven ablöst. Bei der Freilegung grösserer Nervenplexuse bedient man sich oft mit Vortheil (ähnlich wie bei der Gefässpräparation) zweier Pincetten, deren Arbeit dann darin besteht, kleine Bindegewebsfalten zu erheben und sorgsam zu zerreissen — (man schont bei einiger Uebung durch dieses scheinbar rohe Verfahren mehr, als man sonst zu schonen im Stande ist); die Ränder der Rissöffnung werden nun zunächst dem von ihnen gebildeten spitzen Winkel neuerdings gefasst und wieder eine kurze Strecke des Nerven durch Zerreissen oder Zerzupfen seiner Scheide blossgelegt u. s. w. Die gerade, spitze und die nach der Schneide gebogene Scheere übernehmen schliesslich die letzte Säuberung.

Die fertigen Nervenpräparate kommen in Spiritus; — getrocknete, angestrichene und lackirte sind zumeist nur vielbewunderte Musealschaustücke, an denen selbst der Fachmann oft kaum die Natur von der Kunst zu unterscheiden im Stande ist.

Präparation der Sinnesorgane.

1. Geruchsorgane.

Bei der Darstellung solcher handelt es sich gewöhnlich nur um die äussere Configuration der knorpeligen und knöchernen Nasenbestandtheile oder um die Formation der Siebbeinlabyrinthe und Nasenmuscheln. — Die Präparation des Nervus olfactorius im Zusammenhange mit der Regio olfactoria ist eine reine Nervenpräparation. — Die äussere Nase kann man als Spiritus- und als Trockenpräparat herstellen; man hat in beiden Fällen vorerst die Haut sammt den unter ihr liegenden Weichtheilen sorgfältig abzutragen und bedacht zu sein, die Form der Nasenknorpel in Situ naturali zu erhalten, was durch Einlegen von entsprechend zugespitzten, mit Watte umwickelten Holzklötzchen oder (für Trockenpräparate) durch ebenso behandelte Seifenstückchen erzielt wird.

Hierauf führt man 2 Sagittalschnitte mittelst der feingezähnten Bogensäge oder der Blattsäge, deren Rückenleiste zu entfernen ist, je einen

knapp neben den Nasenflügeln durch den harten Gaumen, das Stirnbein bis zum kleinen Keilbeinflügel, und löst durch einen entsprechenden Frontalschnitt die Continuität mit den übrigen Kopfknochen.

Zur Demonstration des Nasenseptums führt man zu beiden Seiten des Hahnenkamms 2 Sagittalschnitte durch den harten Gaumen und resecirt die dadurch umschriebene Partie des Kopfes durch einige weitere, durch das Stirnbein und etwa die Keilbeinhöhle gelegte Schnitte. Will man den knöchernen Theil des Septums vom knorpeligen sich scharf abheben lassen, so präparire man die Nasenschleimhaut vorsichtig ab.

Horizontal,- Frontal- und in verschiedener Entfernung von der Medianebene geführte Sagittalschnitte belehren über das Innere der Nasenhöhle.

Bemerk. Um einer Zersplitterung der Nasenmuscheln beim Durchsägen derselben vorzubeugen, unternimmt man (*Hyrtl*) diese Operation zweckmässig unter Wasser, zumal wenn die bezüglichen Thierköpfe bereits skeletirt sind.

2. Präparation des Augapfels.

Das Studium der Sinnesorgane überhaupt kann nur durch die mikroskopische Untersuchung derselben gefördert werden, wenn es sich um die Erkenntniss genauerer feinerer Details handelt — in gröberen Umrissen den mechanischen Apparat darzustellen, ist hingegen die Aufgabe der präparirenden Zootomie.

Diese Thatsache mag es rechtfertigen, dass wir hier nur jener Untersuchungsmethoden gedenken, die zur allgemeinen topographischen Orientirung über die Hauptconstituentia der »höheren« Sinnesapparate dienen.

Die Enucleation des Augapfels

erfordert die Offenhaltung der Lidspalte, die man entweder durch einen «Sperrelevateur« (*Snowden*) bewirkt oder in Ermangelung eines solchen (oder auch bei kleineren Thieren, bei denen sich die Anwendung eines solchen aus anatomischen Gründen verbietet) dadurch erzielt, dass man durch kurze Hautschnitte vom äusseren und inneren Augenwinkel aus die Lidspalte erweitert und die Lider entsprechend nach oben und unten abpräparirt; häufig ist auch diese Operation zu umgehen, zumal wenn die übrigen Weichtheile der Augenhöhle keine Schonung erheischen und letztere völlig ausgeräumt, der Bulbus exstirpirt werden darf, in welchem Falle die Drüsen der Orbita, das Fett etc. in Einem mit dem Bulbus entfernt werden.

Wollen wir hingegen lege artis »enucleiren«, so heben wir nach Erweiterung der Lidspalte an der nasalen Seite (beim Menschen) etwa 3 mm vom Hornhautrande entfernt, eine Bindehautfalte mit der Pincette auf und durchschneiden sie senkrecht (mit der Scheere), führen dann das

Scheerenblatt in die Wunde ein und durchtrennen die Conjunctiva nach oben und unten immer in einer Distanz von 3 mm vom Hornhautrande, dringen sodann mit einem stumpfen »Muskelhaken« hinter die Conjunctiva zwischen sie und Tenon'sche Kapsel ein, hinter die Anheftungsstelle der Sehne des M. rectus internus, ziehen diese hervor und tragen sie etwas entfernt vom Insertionspunkte ab, um einen Stumpf zu gewinnen, an dem der Bulbus bei den weiteren Manipulationen gefasst werden kann.

Nun durchtrennen wir die Sehnen der M. M. recti inferior und superior knapp am Bulbus und ebenso den M. obliquus superior. Ist dies alles durchtrennt, so fassen wir den Bulbus am Sehnenstumpfe des M. rectus int., ziehen ihn etwas nach vor- und schläfewärts und gehen mit einer nach der Fläche gekrümmten Scheere zwischen Bulbus und nasale Orbitalwand mit geschlossenen Blättern ein, bis wir den gespannten Nervus opticus tasten, öffnen dann die Scheere und durchtrennen den Sehnerv, aber nicht zu knapp am Bulbus, mit einem starken Scheerenschlage. Ist die Durchtrennung gelungen, so merken wir dies an dem Folgen des Bulbus beim Ziehen nach vorwärts, wodurch er ganz aus der Orbita heraustritt. Nun haben wir noch die Sehnen des M. rectus int. und M. obliquus inferior, sowie den lateralen Theil der Conjunctiva zu durchtrennen, um den Bulbus ganz frei zu bekommen.

Frische Bulbi werden am besten unter Wasser in einer mit Wachs ausgegossenen Präparirschale untersucht, indem man mit Zeigefinger und Daumen der gestützten linken Hand den Bulbus vorsichtig fixirt, mit einer scharfspitzigen feinen Scheere im Aequator des Auges einsticht und mit möglichster Schonung des Glaskörpers $^3/_4$ eines Kreisschnittes vollführt; die Augapfelhälften werden behutsam mit langen feinen Insectennadeln festgesteckt und nunmehr die Besichtigung der blosgelegten Theile mit der Stativlupe vorgenommen, an welche sich die Abtragung der einzelnen Schichten des Augapfels (Retina, Chorioidea, Sclerotica) schliessen mag; ein instructiveres Bild erhält man von »gefrorenen« Augen, die durch einen die Sehnervenmitte treffenden Längs- (Sagittal-) Schnitt in eine rechte und linke Hälfte zerfällt werden; bei diesem Schnitte luxirt man indess leicht die Linse, die durch sägenartige Bewegungen eines scharf geschliffenen Rasirmessers zu halbiren ist; an einem zweiten (gefrorenen) Auge vollführe man einen vollständigen Aequatorialschnitt, an dessen hinterem Segmente (Fig. 13) die Sehnervenpapille *Po* und die Macula lutea *Ml* und an dessen vorderem Segmente (Fig. 14) die Iris, die Processus ciliares *Pc* und die Ora serrata *Os* sich sehr deutlich und schön erkennen lassen. (Die Linse ist in Fig. 14 weggelassen.)

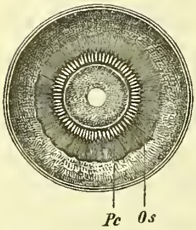
Fig. 13.



Hinteres Segment eines Aequatorialschnittes des Bulbus vom Menschen. Nat. Grösse (nac Merkel). *Po* = papilla nervi optici, *Ml* = macula lutea.

Auch in Chromsäure, dann in absolutem Alkohol gehärtete, frisch eingelegte Bulbi oder nach *Hyrtl* in starker Sublimatlösung conservirte eignen sich hierzu; der Schnitt hat in einem Zuge zu geschehen und soll mit einem pag. 4 beschriebenen dünnblattigen spitzen Scalpell erfolgen; man legt die Schnitthälften dann noch für einige Zeit in absoluten Alkohol und klebt sie hernach an der äussersten Peripheric mit dickflüssigem Gummi bestrichen auf eine Glasplatte — das fertige Präparat bewahrt man in starkem Spiritus.

Fig. 14.

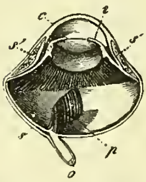


Vorderes Segment eines Aequatorialschnittes des Bulbus vom Menschen. Nat.Grösse (nach *Merkel*.) *Pc* = processus ciliares. *Os* = ora serrata.

Bemerkung. Sehr vortheilhaft ist es, den Augapfel vorerst in Solutio Mülleri zu legen, dann gut auszuwässern, hierauf in starkem Alkohol zu erhärten. Die Schnitthälften bewahrt man in Carbolglycerin (p. 28) (Dr. *Birnbacher*).

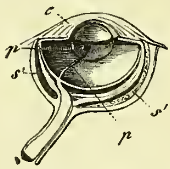
Man beachte in der Sclerotica der Vögel (Fig. 15), Schildkröten, Lacertilier und Fischc den zumeist aus mehreren Knochenplättchen bestehenden Scleroticalring; bei einigen Fischen (Thunfisch) stellt die Sclerotica eine fast vollständige knöcherne Bulbuskapsel vor; ferner achte

Fig. 15.



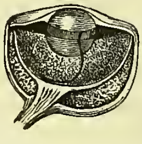
Auge von Falco chrysaëtos. (Nach *W. Sömmering* Copie nach *Gegenbaur*).
c = Cornea,
i = Iris,
s' s' = Scleroticalring,
o = Nervus opticus,
p = Pecten.

Fig. 16.



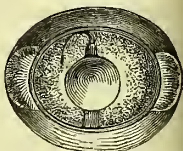
Auge von Esox lucius (nach *Gegenbaur*. Horizontalschnitt).
c = Cornea,
p = Processus falciformis.
s' s' = Scleroticalring.

Fig. 17.



Hechtauge im Längsschnitt (nach *Leuckart*) mit der Glandula chorioidealis zwischen Sclerotica und Retina.

Fig. 18.



Hechtauge nach Entfernung der Cornea und Iris (nach *Leuckart*). Die Linse in Verbindung mit der Campanula Halleri und dem Ligamentum suspensorium (oben), welches bei den Fischen die Zonula Zinnii vertritt.

man bei Vögeln und Reptilien auf den im Augengrunde liegenden Fächer, Pecten, auf die Campanula Halleri, das knopfförmige Ende des Processus falciformis und die Chorioidaldrüse im Auge vieler Fische. (Figg. 16. 17. 18.)

3. Die Präparation des Gehörapparates

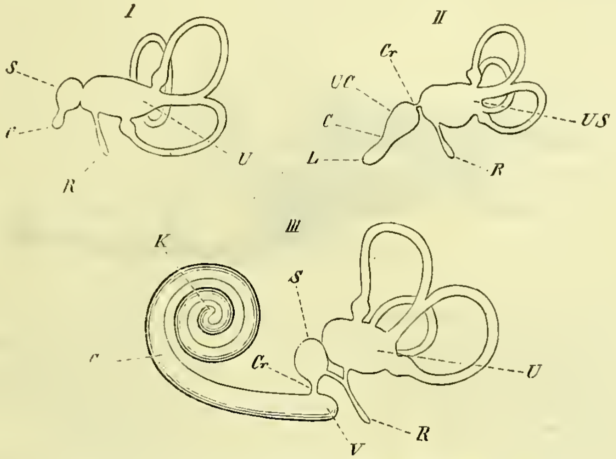
pflegt in zootomischen Cursen nicht im Zusammenhange mit den übrigen, relativ leicht darstellbaren Sinnesapparaten vorgenommen zu werden, abgesehen von seiner äusseren Sphäre und dem bei vielen niederen Wirbelthieren frei zu Tage liegenden Trommelfelle, dessen Abtragung die Columella (Vögel, Reptilien) zur Ansicht bringt.

Bemerk. Will man einen Einblick in das Gehörorgan der Säugethiere gewinnen, so wähle man junge Thiere, denen man entweder durch Abbrechen der mit der Pars petrosa noch nicht verwachsenen Schläfenbeinschuppe nebst dem ihr anhängenden Annulus tympanicus (Träger des Trommelfelles) das Cavum tympani bloss legt (*Hyrtl*), oder nach Entfernung der äusseren Weichtheile mit Schonung des Annulus nur das Trommelfell sorgfältig auslöst, (eine an Kinderköpfen sehr einfache Manipulation). Bei einiger Vorsicht erhält man leicht die Reihe der Gehörknochen Malleus (Hammer), Incus (Ambos), Stapes (Steigbügel) in situ. Mit der Präparirzange oder kleinen Knochenzange trägt man hierauf die obere Wand der Trommelhöhle ab.

Sehr zu empfehlen sind senkrechte Sägeschnitte [1]) durch macerirte Felsenbeine älterer Thiere oder Serien von Horizontalschnitten durch Pyramide und äusseren Gehörgang.

Zur Präparation des Labyrinthes nehme man entweder embryonale Schläfenbeine oder solche von wenige Tage alten Thieren, die aber 1 Stunde lang in Kalilauge (*Hyrtl*) zu kochen sind.

Fig. 19.



Schemata zur Erläuterung des Labyrinthes (nach *Waldeyer* — Copie nach *Gegenbaur*).
I. Fisch. II. Vogel. III. Säugethier.

U = Utriculus,
S = Sacculus,
US = Utriculus u. Sacculus,
Cr = Canalis reuniens,
R = Recessus labyrinthi,
UC = Anfangstheil der Schnecke,
C = Schnecke,
L = Lagena,
K = Kuppelblindsack,
C = Vorhofsblindsack des Schneckencanals.

[1]) Es werde ein im Schraubstocke festgeklemmtes Schläfebein durch einen senkrechten Schnitt in zwei Theile zersägt. Die Richtung des Schnittes wird durch eine Linie bestimmt, welche den einspringenden Winkel zwischen dem vorderen Rande der Schuppe und der Spitze der Felsenpyramide mit dem ebenfalls einspringenden Winkel zwischen hinterem Schuppenrande und Warzenfortsatz verbindet. Am vorderen dieser beiden Winkel ist darauf zu achten, dass der Schnitt sich etwas auswärts von dem knöchernen Kanale hält, welcher zur Aufnahme der Eustachischen Ohrtrompete dient. Dieser Schnitt streift nahe an der äusseren Wand der Trommelhöhle, gewährt die volle Ansicht aller Wände derselben« (*Hyrtl*).

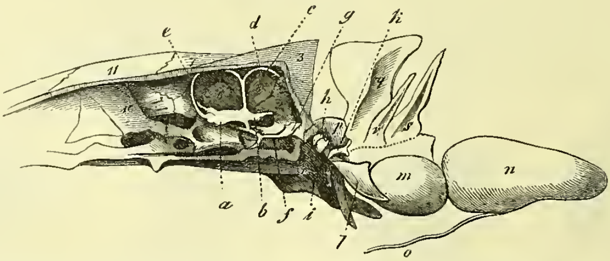
Die Knochenkapsel des Labyrinthes (Fig. 19) Cochlea (Schnecke), Vestibulum (Vorhof) mit Fenestra ovalis und rotunda, Canales semicirculares (die 3 Bogengänge) wird durch Absprengen der sie überlagernden porösen Knochensubstanz dargestellt; hierbei geht man aus (*Hyrtl*) von den Bogengängen, die an der Oberfläche des Felsenbeines als hervortretende Wülste leicht zu erkennen sind.

Bemerk. Die Bogengänge der meisten Vögel, der Selachier, zumal der Rochen, bei denen sie enorm gross sind, lassen sich leicht darstellen; desgleichen am gesottenen Gadusschädel (*Bauer*).

Man beachte bei Fischen den Saccus vestibuli s. Saccus lapillorum, der mit dem Vorhofe bald durch einen engen Canal zusammenhängt, bald durch eine schwache Einschnürung unvollkommen von ihm getrennt ist. Sein Inneres wird durch ein membranöses Septum in 2 Kammern getheilt, deren eine ein rundliches Gehörsteinchen »Sagitta«, deren andere ein kleineres, verschieden gestaltetes, »Astericus«, enthält. Im vorderen Theil des Vestibulum liegt der weisse ovale »Lapillus«.

Der Steinsack der Amphibien ist mit starker Otolithenmasse gefüllt.

Fig. 20.



Gehörorgan von Cyprinus carpio. (Nach *E. H. Weber*, Copie nach *Gegenbaur*.)

a = Vestibulum membranaceum,
b = Ampulle des hinteren und äusseren halbkreisförmigen Canales.
c = Vereinigter vorderer (*e*) und hinterer (*d*) Canal,
f = Canalis sinus impar,
g = Sinus auditorius impar,
h = Claustrum,
i k l = Kette der Verbindungsknöchelchen,
m n = Schwimmblase,
o = Luftgang (ductus pneumaticus),
p q r s = Dornfortsätze der ersten Wirbel,
1 = Os occipitale basilare,
2 = Os occipitale laterale,
3. 4 = Os occipitale superius,
6 = Os petrosum,
7 = Os parietale,
10 = Os alisphenoideum,
11 = Os frontale.

Aufmerksamkeit verdient ferner eine knapp an der Wirbelsäule liegende und vom ersten Wirbel beginnende Reihe von »Gehör-Knöchelchen«, die eine Verbindung des häutigen Vorhofs (Perca, Cyprinus etc.) mit der Schwimmblase herstellen (Fig. 20). (Umbildungen von Rippen: Claustrum (Riegel), Trulla (Kelle), Norma (Winkelmass), Ancora (Anker), Hamus (Haken).

d. Präparation der Gefässe.

1. Herz.

Nachdem man sich über die Lage des Herzens, seine Stellung, über die Pericardialverhältnisse, über eventuelle Varietäten in den Haupt-

gefässen orientirt hat, schreitet man zu seiner specielleren Untersuchung; diese beginnt mit der Eröffnung des Herzbeutels, welchen man bei grösseren Thieren mit der Hand, bei kleineren mit der Pincette kegelförmig aufhebt, mit einer geraden Scheere der Länge nach schlitzt, und mit Belassung eines kurzen Lappens an den Anwachsstellen (Aorta, Art. pulmonalis etc.) rundum abträgt. Je nachdem die Präparation des Herzens mit den abtretenden Aesten in situ oder die Untersuchung des Herzens allein beabsichtigt wird, ist die weitere Manipulation eine verschiedene. Nehmen wir letzteren Fall — es soll das frische Herz hinsichtlich seiner Kammerräume, Klappen etc. für sich untersucht werden. Zu diesem Zwecke durchschneidet man mit einer geraden Scheere, das stumpfe Blatt nach unten, der Reihe nach bei der Aorta descendens beginnend die einzelnen ab- und zutretenden Gefässe, dabei darauf achtend, dass keines zu knapp am Herzen getroffen wird.

Bemerk. Eine Unterbindung ist ganz überflüssig. Das Herz mit den Lungen im Zusammenhange herauszunehmen und am Präparirbrette die ursprüngliche (?) Lage herzustellen, empfiehlt sich mindestens für Anfänger nicht.

Hat man das Herz frei, so bringe man es in ein mit Wasser gefülltes Becken, säubere es möglichst vom Blute, indem man letzteres von den Ventrikeln aus gegen die Herzbasis zu durch sachtes Compriren und Hinwegstreifen zu entfernen sucht. Je nach der Grösse des Herzens ist die Art der Zergliederung eine verschiedene; kleinere Herzen — etwa von Umfange eines Kaninchen- oder Taubenherzens — öffnet man mit einer spitzen Scheere, indem man nächst der Herzspitze die lateralen Kammerwände vorsichtig perforirt und diesen entlang vorerst bis zum Sulcus transversus (der Querfurche) die Ventrikelhöhlen blosslegt; ein Wasserstrahl aus der Spritzflasche reinigt die letztere, an deren Innenfläche sofort die »Fleischbalken«, Trabeculae carneae, sowie die zapfenförmigen Klappenmuskeln, Musculi papillares, wahrzunehmen sind. Die sehnigen fadenförmigen Fortsetzungen der letzteren, Chordae tendineae, verlieren sich in den Klappenzipfeln (deren sich beim Säuger 3 in der rechten, 2 in der linken Kammer finden) der venösen Ostien; man bekommt diese Klappenapparate, Valvula tricuspidalis rechts), Valvula mitralis seu bicuspidalis (links), deutlich zur Ansicht, wenn man den früher beschriebenen Scheerenschnitt bis zur Decke der Vorkammerhöhle fortsetzt. Ueber die in die Vorkammern mündenden Venenstämme hat man sich schon früher orientirt, es erübrigt nur die Besichtigung der an der Innenwand der Vorkammern vorspringenden, meist zarten Kammmuskeln, Musculi pectinati. Nunmehr dringt man mit der Scheere neuerdings in den rechten, dann in den linken Kammerraum, schiebt die Spitze derselben in das betreffende arterielle Ostium vor und durchtrennt in wenigen vorsichtigen Zügen erstmal den von der vorderen

Wand der rechten Kammer gedeckten Conus arteriosus und den Anfangstheil der Lungenarterie, und besieht sich die unter Wasser leicht flottirenden 3 Wagentaschenklappen (halbmondförmige Klappen), Valvulae semilunares, deren freie Ränder, mit einer feinen Pincette erfasst und etwas abgezogen, einen Einblick in die »Tiefe« dieser Taschenräume gestatten; hierauf geht man mit der Scheerenspitze in den linken Kammerraum (und zwar in dem Falle hinter die nun frei zu Tage liegende 2zipfelige Klappe) ein, und eröffnet vom Ostium arterios. dextrum aus die Aorta ascendens, deren Semilunarklappen zugleich mit den Ostien der nach rechts und links abtretenden Kranzarterien des Herzens besichtigt werden.

Bemerk. Das eben Gesagte gilt vom Säugerherz; das etwas abweichende Verfahren bei der Untersuchung der übrigen Vertebratenherzen ergiebt sich bei Berücksichtigung der bezüglichen anatomischen Verhältnisse von selbst (siehe übrigens bei den einzelnen Klassen).

Bei der Zergliederung grösserer (Säuger-) Herzen pflegt man zumeist die von *Hyrtl* angegebene Reihenfolge in der Untersuchung der einzelnen Herzräume einzuhalten, d. h. mit dem rechten Vorhofe zu beginnen und mit dem linken Ventrikel zu enden. Wem es bequem erscheint, mag das Herz in situ eröffnen — andernfalls soll er nach erfolgter Präparation der ein- und abtretenden Gefässe und der Astfolge des Aortenbogens das Herz in der früher geschilderten Weise ausheben, die den grossen Gefässen noch anhaftenden Pericardialfetzen und das an der Herzbasis zumal nächst der Ursprungsstelle der Arteria pulmonalis und Aorta bisweilen in sehr beträchtlicher Menge vorhandene Fett entfernen und die zwei letztgenannten Gefässe etwas unterhalb der Theilungsstelle der Pulmonalarterien in horizontaler Richtung durchschneiden; dadurch ermöglicht man sich einen sehr instructiven Blick von oben auf die halbmondförmigen Klappen, deren Verschluss künstlich durch einströmendes Wasser leicht zu demonstriren ist. —

Will man nun — nach *Hyrtl*'s Angabe — die Zergliederung[1]) vornehmen, so hat man »von der oberen Hohlvene nicht ganz bis zur unteren herab einen Längenschnitt durch die vordere Wand der (rechten) Vorkammer« zu führen, die »äussere Lefze« dieses Schnittes über der unteren Hohlvene quer einzuschneiden, um einen Einblick in den Innenraum des Atrium dextrum zu bekommen.

An der Vorkammerscheidewand über der einmündenden Cava inferior beachte man die eiförmige Grube, Fossa ovalis mit dem Isthmus Vieussenii; in manchen Fällen, ganz abgesehen von jungen Thieren, findet man statt ihrer ein »Foramen ovale«, ein feiner Schlitz ist übrigens häufig zu sondiren; er leitet in die linke Vorkammer. Nach Besichtigung

[1]) Die *Hyrtl* übrigens in situ empfiehlt.

der Eustachischen Klappe, einer das Ostium venae cavae inferioris umkreisenden niedrigen Falte, der Valvulae Thebesii an der Eintrittsstelle der Vena magna cordis, sowie der in ihrer Zahl wechselnden Foramina Thebesii, ist die vordere Wand der rechten Kammer durch einen »V-Schnitt« zu öffnen, die Spitze des V ist gegen die Herzspitze gerichtet, »sein rechter Schenkel falle auf den rechten Herzrand; der linke streife neben dem Sulcus longitudinalis bis zur Wurzel der Arteria pulmonalis hin«. Den nach oben geschlagenen Lappen durchschneide man quer unter dem Ostium atrioventriculare. Hat man die hier zu besehenden (bereits erwähnten) Theile durchgegangen. so durchschneide man längs des in das Ostium arteriosum eingeführten linken Zeigefingers mit einer Scheere, das stumpfe Blatt voran, die Wurzel der Arteria pulmonalis in der Weise, »dass der Scheerenschnitt eine Verlängerung des linken Randschnittes der rechten Kammer ist«.

Um die linke Vorkammer zugänglich zu machen, sind Aorta und Pulmonalarterie an ihrer Wurzel zu durchschneiden, die vordere Wand der linken Vorkammer ist durch einen Längenschnitt zu spalten, event. die Schnittöffnung zu erweitern, nach Besichtigung der Oeffnungen der meistens vier Lungenvenen schreite man zur Untersuchung der linken Kammer.

»Ein Längenschnitt links von der vorderen Längenfurche« und »ein ähnlicher links von der hinteren gegen die Spitze des Herzens, über welcher sie sich vereinigen, öffne die linke Kammer«. Den dreieckigen Lappen trägt man an seiner Basis ab. In das Ostium arteriosum sinistrum, das rechts und vor dem Ostium atrio-ventriculare sinistrum »dem Finger zugänglich ist, wird das stumpfe Blatt einer Scheere eingeführt« und die Aortenwurzel an ihrer hinteren Wand gespalten etc. (*Hyrtl* l. c. p. 290 —294).

Will man das Herz zur bleibenden Aufbewahrung präpariren, so ist es zweckdienlich, dasselbe vorher nach einer der im folgenden genannten Injectionsmethoden zu behandeln.

α. Die Injection mit Unschlitt,

die nach der im allgemeinen Theile für warme Injectionen angegebenen Weise erfolgt, ist, wie die meisten Herzinjectionen, zweckmässig in situ vorzunehmen. Die hierbei nothwendigen Gefässunterbindungen richten sich nach dem beabsichtigten Zweck — ganz abgesehen von der Verschiedenheit der Wirbelthierherzen überhaupt. Gewöhnlich unterbindet man die Vena cava inferior und die nächste Astfolge der Aorta (Subclaviae, Carotiden, Aorta thoracica), die Aorta pulmonalis, und bindet die zwei Tubi in der Richtung gegen das Herz in die entsprechenden Herzvenenstämme ein, also den einen in die obere Hohlvene (sind deren zwei,

so wird die andere unterbunden), den anderen in eine Lungenvene (beim Menschen in die linke obere) — die übrigen sind natürlich wieder zu unterbinden. Nach eingetretener Erstarrung des injicirten Talges, schneidet man das Herz heraus, reinigt es von den Herzbeutelresten, legt es in Alkohol, in dem es einige Stunden verbleibt, und trocknet es hierauf (dazu sind mehrere Wochen erforderlich) an einem kühlen Orte. Dann durchschneidet man die Gefässe knapp vor ihren Ligaturen, schneidet viereckige Fenster in die Vorhofs- und Ventrikelwände und hängt das Herz an einem warmen Orte behufs Schmelzung des Talges auf, digerirt das entleerte Herz in warmem Terpentingeist und behandelt es schliesslich zur vollständigen Entfettung mit Aether, worauf es mit alkoholischer Arsenikkalilösung (*Hyrtl*) an der Zugluft definitiv getrocknet wird.

β. Die Injection mit absolutem Alkohol

ist die am wenigsten umständliche und — reinlichste. Das nach Unterbindung der früher genannten Gefässstämme injicirte Herz legt man in ein im Ueberschusse mit absolutem Alkohol gefülltes Gefäss, in welchem es je nach seiner Grösse Wochen und Monate lang zu verbleiben hat.

Bemerk. Vor der Alkohol-Injection ist das Herz durch Wasserinjection vom Blute zu säubern.

In die gehärteten Kammerwände schneidet man dann Fenster ein, — das Präparat ist in Spiritus aufzubewahren.

γ. Die Injection mit rother und blauer Wachsmasse.

Ueber die Ausführung derselben ist dem bereits Mitgetheilten zufolge nichts weiter zu bemerken, als dass die blaue Masse in die obere Hohlvene, die rothe Masse in eine Lungenvene injicirt wird. Sobald die Masse hart geworden ist, was durch Eintauchen in kaltes Wasser beschleunigt wird, trennt man das Herz von den Lungen.

Bemerk. Das so injicirte Herz kann durch einen sorgfältig ausgeführten Schnitt, der durch die Mitte der beiden Septa führt in ein rechtes und linkes Herz künstlich getrennt werden. Die getrennten Hälften trocknet man, überstreicht sie mit einer Lösung arsensauren Natrons, bemalt sie überdies mit rother und blauer Farbe und überfirnisst sie — in gleicher Weise verfährt man bei der Conservirung des nicht getrennten Herzens. —

2. Gefässe.

Vorbemerkung. Die Präparation der gröberen Gefässramificationen grösserer Thiere gelingt auch ohne vorherige Injection derselben — die der kleineren Wirbelthiere, überhaupt aller Gefässe kleineren Calibers hingegen erfordert, um der Astfolge beim Präpariren stets auf der Spur zu bleiben, die Injection einer erstarrenden Masse.

Bemerk. Diese Injectionen, bei denen die im allgemeinen Theile angeführten Vorsichten zu beachten sind, erfolgen entweder vom Herzen aus durch die betreffenden Herzvenen oder zumal bei kleineren Herzen von den Vorkammern aus, in deren angeschnittene Wände die Kanülen einzubinden sind; hat man nur das arterielle Gefässsystem (des linken Ventrikels) mit Ausschluss der Lungenarterien zu injiciren, so bindet man die Kanüle direct in die Aorta ascendens ein, nachdem man dieselbe an ihrer Austrittsstelle quer abgeschnitten hat.

Gefässpräparate grösserer Thiere erheischen oft die Sonderinjection von mehreren Gefässgebieten aus.

Die Gefässpräparation besteht in einem Ausschälen der Gefässe aus ihrer sie nebst den begleitenden Nerven umhüllenden Scheide. Hierzu bedarf man zweier gut gezähnter Pincetten, eines spitzen Scalpells und einer geraden spitzigen Scheere. Aehnlich wie bei der Nervenpräparation zerreisst man mittelst der beiden Pincetten die aufgehobenen kleinen Falten der Tunica adventitia und trägt die schliesslich im ganzen Umfange abgelösten Fetzen mit der Scheere ab; ist die Scheide zu derb, so greift man zum schneidenden Instrumente. — Der Vortheil der Präparation mit den Pincetten liegt darin, dass man ohne Gefahr, unreparablen Schaden zu stiften, einzelne Gefässe mitten aus complicirten Nerven- und Venengeflechten heraus darstellen kann.

Bemerk. Die endliche Säuberung der Winkel und der tiefliegenden Gefässe erfolgt mit der krummen Scheere.

Zumeist pflegt man nur die Arterien und Nerven zu erhalten und die Venen einfach abzutragen; sollen letztere aber im Zusammenhange mit ersteren und den umgebenden Weichtheilen präparirt werden, so ist auch die von den peripheren Aesten aus zu unternehmende Veneninjection nöthig, wenn das Präparat getrocknet wird; bleibt oder wird es ein Spirituspräparat, dann mag die postmortale Selbstinjection der Venen ausreichen, deren Lumen entsprechend prall zu erhalten — schön sind aber derartige Präparate nicht, wenngleich ihre Ausarbeitung geübtere Hände erfordert, als die eines Anfängers.

Bemerk. Veneninjectionen sind keine gebräuchlichen Schülerarbeiten, wer sich mit ihnen näher vertraut machen will, möge die citirte Literatur einsehen.

Die interimistische Conservirung der Gefässpräparate geschieht entweder durch Einlegen derselben in reinen 52 % Spiritus oder, wie *Hyrtl* empfiehlt, durch eine jeden dritten Tag zu wiederholende Imprägnirung mit einer alkoholischen Lösung von arsensaurem Natron in sehr geringer Menge, die mittelst eines feinen Glastrichters oder einer Papiertüte zumal in die Muskelfurchen und -Gruben geträufelt wird.

Beim Trocknen injicirter Thierleichen oder einzelner injicirter Gefässgebiete sind die einzelnen zu erhaltenden Theile durch Stützen, seifenbestrichene Papier- und Rosshaarbauschen, Unterlagen und dergl. in die ent-

sprechende Lage zu bringen. Bevor sie zum Trocknen an zugigem Orte aufgehängt werden, sind sie neuerlich mit Arsenik zu durchtränken. Die Bemalung der Nerven und Muskeln geschieht mit Leimfarben; schliesslich ist das Präparat mit Mastix zu bestreichen (*Hyrtl*).

e. Präparation der Eingeweide. Harn- und Genitalorgane.

Ueber die Exenteration derselben vergleiche die bezüglichen Abschnitte über die einzelnen Wirbelthierklassen, hier seien nur ganz allgemein die gebräuchlichsten Darstellungs- und Conservirungsmethoden angeführt.

1. Der Respirationstract.

a) Kehlkopf, Luftröhre und Lungen können, nachdem sie sorgfältig im Zusammenhang isolirt, gereinigt und ausgewässert wurden, in Spiritus von anfänglich schwächerer Concentration (später stärkerer) conservirt werden; will man der stets mehr weniger eintretenden Schrumpfung der Lungen vorbeugen, so injicire man sie vom Larynx oder eventuell oberhalb der Theilungsstelle der Trachea aus mit absolutem Alkohol.

Bemerk. Injicirt man die Lungen, so trennt man besser Larynx und oberen Theil der Trachea ab, da die durch die Ligaturen entstehenden Einschnürungen in kosmetischer Hinsicht allzu störend sind.

b) Kehlkopf und Trachea werden in arsenikhaltigen Spiritus gelegt, getrocknet und erhalten hierbei durch Einlegen von eingeseifter Watte, Holz- und Korkstückchen das ursprüngliche Lumen. Die Epiglottis stützt man durch ein Stückchen Klebewachs. Die Lungen werden durch einen vor der Trachealbifurcation eingebundenen Tubus mit Luft gefüllt, hier unterbunden und dann zum Trocknen frei aufgehängt, besonders grosse Lungen legt man zuvor behufs Wasserextraction in Alkohol, kleinere suspendirt man in aufgeblasenem Zustande in Glasbehältern, deren Boden ein Schälchen mit Chlorkalk trägt. Beide Präparate werden, nachdem sie völlig getrocknet, gefirnisst.

Bemerk. Schöne Luftröhrenpräparate erzielt man auch durch die Talginjection (über diese vergl. pag. 60) und

c) Injection der Lungen sammt Trachea durch eine auch kalt anzuwendende Mischung von Leinöl, Wachs und Bleiweiss (*Hyrtl*).

d) Corrosionspräparate. α. Schellackmasse (pag. 18) von solcher Concentration, dass sie erst bei leichter Erwärmung im Wasserbade flüssig wird, injicirt man mit erwärmter Spritze; um die Brüchigkeit der Masse zu vermindern, setzt man 5 % einer gleich consistenten, durch Papier oder Mousseline filtrirten, alkoholischen Lösung von venetianischem Terpentin hinzu (*Hoyer*).

Bemerk. Zur Corrosion verwendet man hier ganz concentrirte (rauchende) Salzsäure.

Kleine Präparate verweilen in ihr höchstens einen Tag, grössere eine bis mehrere Wochen. Zur besseren Erweichung legt man das Präparat für einige Zeit in Wasser, bevor man die Weichtheile abschält. *Hoyer* legt die grösseren Präparate nach der Injection in Porzellansiebe entsprechender Grösse und versenkt sie mit diesen in die Gefässe mit Salzsäure. Die gehörige Säureeinwirkung erkennt man daran, dass sich das Präparat an den dünnen Rändern mittelst der Spritzflasche gut auswaschen lässt — hierauf ersetzt man die Säure allmälig durch Wasser. Die Siebe mit kleineren Präparaten überträgt man direct in Gefässe mit Wasser und spült sie durch Heben und Senken der ersteren ab. Die schliessliche Reinigung erfolgt mit der Spritzflasche. Zum Trocknen legt man die gereinigten Präparate auf Fliesspapier und taucht sie schliesslich einige Male in eine schwache Lösung von Mastix in Aether.

β) über die von *Hyrtl* empfohlenen Corrosionsmethoden vergleiche pag. 23. Luftwege, Arterien und Venen werden durch verschieden gefärbte Massen injicirt. — Die injicirte Lunge muss noch warm in die Corrosionsflüssigkeit gebracht und die Oberfläche der in Corrosion begriffenen Lunge täglich mit einem feinen Wasserstrahl abgespült werden.

Bemerk. Besondere Vorsicht hat man bei der Herausnahme der Vogel-Lungen, die tief in den Intercostalräumen eingebettet sind, zu beobachten, desgleichen bei den Lungen der Krokodile und der Chelonier, die an der ganzen Dorsalfläche mit dem Peritoneum mehr weniger verwachsen sind.

Schwimmblasen

können mit dem Ductus pneumaticus oberhalb dessen Einmündungsstelle in den Darmcanal, nach Unterbindung des unteren Darmstückes vom Oesophagus aus, oder abgetrennt vom Darm für sich mit Luft oder Gas gefüllt werden; zu letzterem Zwecke (natürlich ist diese Methode für alle weniger voluminösen Hohlgebilde brauchbar) verbindet man den eingebundenen Tubus mit einem entsprechenden Kautschukrohre, das direct an das Gasrohr gesteckt wird. Durch entsprechende Einstellungen des Hahnes lässt sich der Gasdruck erhöhen und herabsetzen.

Die aufgeblasenen und getrockneten Präparate erhalten Fenstereinschnitte oder werden (Lungen) median durchschnitten, gefirnisst oder mit Chlorkalk in Glasbehältern (wie oben) aufbewahrt.

2. Der Verdauungstract.

Die Zunge präparirt man 1) in situ mit den Drüsen der Mundhöhle und dem Rachen, 2) im Zusammenhange mit einem Theile des Athmungsapparates (Larynx, Trachea), oder 3) für sich mit dem Zungenbeine.

Sämmtliche Zungenpräparate eignen sich nur zur Conservirung in Alkohol.

Bemerk. Stellt man die Zunge für sich allein dar, so breitet man sie auf einer viereckigen Glasplatte aus, deren eingekerbte Ränder zur Aufnahme der fixirenden Seidenfäden dienen.

Knöcherne Zungenbeine können im Zusammenhange mit dem Kehlkopfe getrocknet werden, knorpelige eignen sich nur für flüssige Conservirung.

Speicheldrüsen. Zur leichteren Präparation derselben sucht man vorerst ihren Ausführungsgang auf und führt eine Borste in denselben; hat man sich über die Ausdehnung und Form der Drüse orientirt, so werden mit Pincette und spitzer Scheere die anhaftenden Fetzen von Muskelsträngen und Unterhautbindegewebe rein abgetragen und die Grenzen der einzelnen Läppchen in scharfem Contour blossgelegt (Alkoholpräparat).

Bemerk. *Hyrtl* empfiehlt die Injection der Drüse mit Quecksilber, das vom Ausführungsgange aus selbst zwischen den Fingern bis in das Drüsenparenchym getrieben werden kann. Mit mikroskopischer Injectionsmasse injicirte Drüsen lassen sich trocknen.

Speiseröhre, Magen, Darm können, zumal bei kleineren Wirbelthieren, leicht im Zusammenhange herauspräparirt und getrocknet werden. Zu dem Behufe spült man ihren Inhalt mit Wasser aus, von dem man eine oder mehrere Injectionsspritzen voll vom Oesophagus aus in den Magen eintreibt; durch mässiges Drücken und durch knetende Bewegungen unterstützt man hierbei zweckmässig die beabsichtigte Wasserwirkung, lässt hierauf das ganze Spülwasser per Anum auslaufen, wiederholt diese Procedur mit reinem Wasser und lässt schliesslich den ganzen Speisetract einige Stunden in einem Wasserbecken liegen. Aehnlich behandelt man natürlich die einzelnen Theilstücke des Darmkanales.

Behufs Trocknung lässt man das Präparat, nach seiner Entfernung aus dem Wasserbade, gut abträufeln, führt in den Oesophagus einen Tubus ein, bindet das Endstück des Darms durch eine Fadenschlinge ab und bläst durch das Mundstück des Tubus so lange Luft ein, bis sämmtliche Darmabschnitte prall gefüllt erscheinen; unterbricht man Athemholens halber diese Operation, so comprimire man mit Daumen und Zeigefinger oder durch einen Quetschhahn das obere (ösophageale Darmstück knapp hinter dem Tubus, schliesslich legt man daselbst eine (doppelte) Ligatur an und suspendirt das aufgeblasene Präparat an einem zugigen Orte. Zweckmässig ist es, wenn der eingebundene Tubus nicht aus Glas, sondern aus Messing und mit Hahn versehen ist. Das Messingstück wird oben (an seiner weiten Mündung) durch ein Kautschukrohr mit einem beiderseits glatt geschliffenen Glasrohre (dem Mundstücke) versehen; fällt das Präparat etwas zusammen, hat man nur den Hahn zu öffnen und nachzublasen — andernfalls erheischt die neuerdings nöthige Tubuseinbindung ein Aufweichen [1]) der Darmoberfläche im Wasserbade. Das Aufblasen voluminöser Darmstücke (Colon, Coecum, Magen grosser Thiere) erfolgt mit dem Blasebalge oder am Wassergebläsapparate; die Anlegung der Ligaturen an allen grösseren Darmstücken (auch an grossen Blutgefässen, Aorta, Vena cava, Vena portae etc.) hat in der Art

[1]) Bisweilen auch im ersteren Falle unvermeidlich.

geschehen, dass man ein entsprechend geformtes Kork- oder Holzstück uch ein Cylinderglas mit dem Boden voraus) in das betreffende Lumen nschiebt und über dieses die Ligatur anlegt, da sonst durch zu enersches Zusammenziehen der Ligaturfäden die betroffenen Wände theils ngeschnitten, theils bei eintretender Trocknung die Luft zu enteichen und die Schrumpfung des Präparates beginnen würde.

An der Einbindungsstelle des Tubus ist ein zur Aufnahme desselben ntsprechend vorgebohrtes Korkstück zu verwenden.

Bemerk. Grosse vielfach gekammerte Magen, klappen- und faltenreiche Darmstücke gerathen ungeachtet der genannten Cautelen häufig in Fäulniss, wenn man sie nicht zuvor, behufs energischerer Wasserentziehung mit arsenikhaltigem Spiritus behandelt hat. — Häufiges Nachsehen über den Fortgang des Trocknungsprocesses ist dringend geboten und durch Einschieben von Klötzchen in faltenreiche Partien dafür zu sorgen, dass die Gesammtoberfläche in genügendem Masse dem Luftzuge ausgesetzt ist.

In das getrocknete Präparat schneidet man Fenster ein, einerseits m die innere Darmoberfläche zur Ansicht zu bringen und der Darmöhle freie Communication mit der äussern Luft zu verschaffen, andererits um etwaige Futterreste, die anders nicht zu entfernen waren, herausehmen zu können. — Unterhalb der Ligaturstellen umschneidet man it einem sorgfältig ausgeführten Zirkelschnitte das Darmrohr, welches chliesslich mit einer mehrfachen Firnissschicht belegt wird.

Bemerk. Defecte in der Darmwand werden durch sogenannte Achterligaturen vereinigt, indem man durch die Ränder der Oeffnung kreuzweise Nadeln steckt, deren auseinanderweichende Enden mit starken Seidenfäden durch mehrfache in der Form einer 8 erfolgende Schlingen genähert und durch einen festen Knopf über dem Kreuzungspunkte in der Lage fixirt werden.

Bei zarten Därmen behilft man sich mit weissem englischem Pflaster, das, in schmalen Streifen aufgeklebt und mit einer mehrfachen Collodiumlage versehen, einen luftdichten Verschluss abgiebt.

Um einzelne Darmstücke mit den ihre Innenfläche charakterisirenden rüsen und Fältchen zur Anschauung zu bringen, stülpt man sie um nd zieht sie über ein entsprechend weites Glasrohr (abgeschnittenes ylinderglas, Lampenrohr etc. oder schneidet sie auf und befestiget e auf viereckiger Glasplatte (wie oben, pag. 35 u. 61). Wachsplatten nd hierzu wie überhaupt zu ähnlichen Zwecken nicht empfehlenserth, — da sie stets eine flockige Trübung des Alkohols erzeugen.

Bemerk. *Hyrtl* empfiehlt die Injection der Darmstücke mit Leim und Leinölmassen, und Ausbreiten der viereckigen Darmwandstücke auf Tafeln von Lindenholz, die mit echtfärbigem schwarzen Taffet übernäht sind; zum Feststecken nehme man nicht der Grünspanbildung ausgesetzte gewöhnliche Stecknadeln, sondern Zähne eines feinsten Elfenbeinkammes. — (Vergl. den allgem. Theil).

3 Präparate über Leber, Pankreas, Thyreoidea, Thymus, Milz und Nebennieren.

Die instruktivsten Präparate über die umfänglichen Anhangsdrüsen des Darmcanales: Leber und Pankreas erhält man durch Präparation derselben im Zusammenhange mit demjenigen Darmstücke, in das sich ihre Ausführungsgänge eröffnen, dem Duodenum. In diesem Falle injiciert man die gut ausgewässerten, rein präparirten Objecte vom Duodenum aus mit 95 % Spiritus oder absolutem Alkohol und legt sie in ein Gefäss, das mit der gleichen Flüssigkeit gefüllt ist. Nach einigen Wochen ist jene Erhärtung des Präparates erzielt, welche ein Einschneiden von Fenstern in die Darmwand — mithin eine sehr anschauliche Darstellung der oder des einmündenden »Ductus hepaticus« und »Ductus pancreaticus« resp. Ductus choledochus gestattet.

Bemerk. Hat man aber nach der vorhin angegebenen Weise das ganze Darmrohr getrocknet, so erübrigt nur die Präparation der beiden Drüsen für sich; ihre proximal abgebundenen und isolirten Ausführungsgänge lassen sich zwar mit der Gallenbase vom bezüglichen Darmabschnitte aus mit Luft erfüllen, nehmen sich aber getrocknet und präparirt nicht in der Weise günstig aus, dass es sich verlohnte (zumal bei seltenen Thieren), zwei so wichtige Drüsen wie Leber und Bauchspeicheldrüse durch Entfernung ihrer Secretionsgänge völlig zu verstümmeln; in diesem Falle bläst man daher entweder die abgelöste Gallenblase vom Ductus cysticus aus auf (sie fehlt indess öfters ganz) und trocknet sie etc.; — auch mit absolutem Alkohol behandelt, lassen sich an ihr sehr instructive Längsschnitte durch eine etwa vorhandene *Heister*'sche Klappe ausführen u. s. w. — oder man erhält die Continuität der Gallenblase, des Ductus hepaticus und pancreaticus mit den bezüglichen Organen.

Das Pankreas lässt sich sehr leicht injiciren — am einfachsten wieder mit Alkohol, — wird dann auf einer Glasplatte aufpräparirt und in einem mit Alkohol gefüllten Cylinderglase bewahrt.

Die Leber pflegt man mit oder ohne Gallenblase, nachdem man die Pforte rein auspräparirt hat, einfach in 52 %—60 % Weingeist zu conserviren; schwierig ist eine günstige Situirung im Präparatenglase — sie darf nirgends einer Quetschung ausgesetzt sein, auch nicht platt am Boden liegen, da sie sonst nach einiger Zeit unliebsame Formveränderungen erfährt; man lege sie daher auf reichliche Watte gebettet in niedrige Gläser von entsprechend weitem Durchmesser oder injicire sie (alle ihre Gefässe) nach *Hyrtl*'scher Methode mit erstarrenden Massen, um sie dann wenigstens ohne störende Formveränderung trocken aufbewahren zu können.

Bemerk. Mit ein und derselben Spritze wird zuerst Wachs-, dann feine Harzmasse aufgesogen. Die grossen Räume füllen sich daher mit Wachs. Die Methode ist der topographischen Präparation der Pforte, zumal des Ductus venosus Arantii (beim Neugeborenen) wegen, empfehlenswerth.

Schilddrüse, Thymus und Nebennieren werden entweder »topographisch« präparirt im Zusammenhange mit den Organen ihrer Umgebung (denen des Respirationsapparates, resp. denen des Harn- und Geschlechtsapparates), oder sorgfältig abgelöst und auf einer Glas- oder Lindenholzplatte befestigt in Weingeist aufbewahrt.

Bemerk. Ueber die Injection der Schilddrüse vergl. *Hyrtl.* c. pag. 281.

Die Milz behandelt man entweder als Spirituspräparat oder injicirt sie *(Hyrtl)* durch Arterien, löst ihre Tunica propria ab und befreit sie durch Kneten unter Wasser von ihrer Pulpa, — hierdurch bringt man das Balkengewebe ihres Parenchyms zur Anschauung. Aufbewahrung in Weingeist. *Hyrtl* empfiehlt besonders die Schafmilz, deren Malgiphische Körperchen am zahlreichsten und grössten sind.

4. Präparation der Harn- und Genitalorgane.

Ueber die Präparation in situ sowie über die Herausnahme der Harn- und Genitalorgane siehe bei den einzelnen Klassen.

Präparate über den gesammten Harn-Geschlechtsapparat in situ werden in Alkohol aufbewahrt; sehr lehrreich für die gröberen anatomischen Verhältnisse sind Medianschnitte durch Rumpf und Becken gefrorener Leichen, die nach längerem Verweilen im Glycerinbade getrocknet oder sofort in wasserfreiem Alkohol conservirt werden.

α. *Nierenpräparate.*

a. Die Nieren werden nach erfolgter Präparation des austretenden Ureters (beziehungsweise des Nierenbeckens) und der Blutgefässe ihrer fibrösen Kapsel entledigt, von der man einen schmalen Saum am Hilusrande belassen kann, und als gewöhnliche Weingeistpräparate behandelt.

b. Man injicirt die Niere von der Arteria renalis aus so oft mit lauem Wasser, bis dieses aus der Vena ren. ungefärbt abfliesst. Hierauf injicirt man vom Ureter aus das Nierenbecken mit wasserfreiem Alkohol und legt die Niere nach Unterbindung des Ureters in die gleiche Flüssigkeit. Nach 48 Stunden ist sie genügend erhärtet; hierauf legt man sie auf ihre ventrale Fläche und präparirt den Hilus durch theilweise Abtragung seiner hinteren Lefze mit bogenförmigen Schnitten frei, bis die grossen und kleinen Nierenkelche erscheinen; durch Entfernung der Blutgefässe und des geringen Bindegewebes erhält man das Nierenbecken rein, trägt dann die hintere Wand des Beckens und der Kelche ab, um die Papillae renales ersichtlich zu machen (*Hyrtl*).

c. Durchschnitte von Nieren, die mit mikroskopischer Injectionsmasse bis in die Corpuscula Malpighii injicirt wurden, dienen zur Demonstration der Rinden- und Marksubstanz (*Hyrtl*).

Bemerk. Näheres über mikroskopische Injectionen der Nieren siehe l. c. *Hyrtl, Frey, Orth.*

d. Wurde die Niere capillar injicirt, nachdem man die Vene unterbunden hatte, so kann sie getrocknet werden (*Hyrtl*).

e. Die Corrosion der Niere nach vorhergegangener Injection des Ureters mit gelber, der Arterien mit rother und der Venen mit blauer Masse (*Hyrtl*).

f. Zur Demonstration des Beckens und der Kelche injicirt man vom Ureter aus gewöhnliche Wachsmasse; präparirt die Kelche von hinten her frei; löst aber die Capsula fibrosa nur an der dorsalen Nierenfläche ab, legt die Niere auf die Ventralfläche und steckt die Zipfel der hinteren Kapselwand mit Nadeln auf der Unterlage fest. Hierauf trocknet man das Präparat (*Hyrtl*).

β. *Präparate von der Harnblase.*

Aufgeblasene und getrocknete Harnblasen sind wenig instructiv, selbst wenn man durch von den Ureteren her eingeschobene Wachsstückchen die Orificia uret. offen erhalten hat; die Ureteren müssen, nach Unterbindung des Blasenhalses, separat aufgeblasen werden.

Empfehlenswerth sind nur Spirituspräparate; diese sollen beim männlichen Geschlechte ausser der Harnblase und den Ureteren, deren Orificia durch eingesteckte Sonden erkenntlich gemacht wurden, noch den prostatischen Theil der Harnblase mit dem Schnepfenkopfe (Colliculus seminalis), wenn thunlich die ganze Harnröhre, demonstriren. Durch einen am Blasenscheitel beginnenden Medianschnitt macht man die genannten Theile sichtbar — in die Mündungen der Ductus ejaculatorii und eventuell in die des Sinus pocularis führt man feine Borsten ein. Das Präparat wird auf einer viereckigen Glasplatte aufgenäht.

Eine von *Lauth* angegebene Methode der Conservirung der Harnröhre und Harnblase, die sehr empfohlen zu werden verdient, besteht darin, dass man die Harnblase mit absolutem Alkohol injicirt, dann das Glied hinter der Eichel unterbindet und das Präparat, dem man die gewünschte Lage zu geben hat, in ein mit gleicher Flüssigkeit gefülltes Gefäss hängt. Sobald es gehärtet ist, präparirt man die eine Seitenwand weg oder entfernt durch einen entsprechenden Sagittalschnitt die ausserhalb der Medianlinie gelegenen Theile, um das in einem flachen Glase zu suspendirende Präparat en profile zu sehen.

γ. *Präparate über die männlichen Geschlechtsorgane.*

Für kleine Vertebraten lassen sich Gesammtdarstellungen des männlichen Geschlechtsapparates zweckmässig mit dem zuletzt beschriebenen Blasenpräparate in der Art vereinen, dass man die in der Bauchhöhle oder in einem eigenen Hodensacke gelegenen Hoden mit den Samenleitern vorsichtig frei präparirt und den Medianschnitt vom prostatischen Theil der

Urethra aus bis zur Glans penis führt; das Präparat wird in diesem Falle durch zwei an dem freien Rande des median eröffneten Blasenscheitels hindurchgezogene Seidenfäden suspendirt. Man wähle für solche Präparate Gläser von oblongem Querschnitte.

Bemerk. Die Glasleiste, auf der das männliche Glied klaffend erhalten wird, muss schmäler sein als das zwischen den Ureterenmündungen befindliche spatium; durch entsprechend untergelegte Lindenholzklötzchen bewahrt man die Vesiculae seminales sowie die Prostata vor unliebsamen Quetschungen.

Eine instructive Aufstellung der gesammten Theile des männlichen Geschlechtsapparates für ein Spirituspräparat ist ohne grossen Kostenaufwand nur für kleinere Wirbelthiere leicht durchführbar; andernfalls conservirt man die in zweckentsprechende Complexe getrennten Partien für sich oder verzichtet auf eine anschauliche Darstellung überhaupt.

Der Hode wird mit einem Stück des Samenstranges herausgeschnitten, seine Hüllen bei den mit Scrotum versehenen Säugern entfernt und in der Weise präparirt, dass nach theilweiser sorgfältiger Abtragung der Tunica vaginalis propria der Uebergang der Samengefässe des Hodens in den Kopf des Nebenhodens ersichtlich wird; der andere Hode verbleibe in seiner Scheidenhaut. Durch eine schwarze Unterlage hebt man die zu demonstrirenden Theile. (Spirituspräparat.)

Bemerk. Die schönsten Hodenpräparate sind die durch Quecksilberinjectionen erzielten — sie sind aber auch die schwierigsten. Ausführliches hierüber siehe bei *Hyrtl* l. c. pag. 325.

Für die Injectionen der Samenkanälchen empfiehlt *Gerlach* (siehe *Frey* l. c. p. 328) Gelatine. »Man legt den Hoden in eine schwache Kalilösung während 4—6 Stunden, um die Zellen und den ganzen Inhalt der Samenkanälchen möglichst aufzulösen. Dann versucht man, durch Ausdrücken die Masse vorsichtig zu entfernen und wischt das Organ in Wasser ab. So viel wie möglich zieht man die in dem Drüsenkanalwerk enthaltene Luft aus und treibt, indem das Organ in warmem Wasser erhalten wird, ganz langsam die Injectionsmasse (mit Carmin oder Chromblei gefärbt) ein.« Man versäume nicht an einer Reihe von Hoden, die mit Solutio Mülleri, nachher mit absolutem Alkohol gehärtet wurden, Quer- und besonders Mediandurchschnitte auszuführen.

Samenblasen können vom Ductus ejaculatorius aus mit Luft gefüllt und getrocknet oder als Spirituspräparate mit wasserfreiem Alkohol injicirt werden.

Die Vorsteherdrüsen präparirt man meistens in situ (siehe oben) oder trägt sie ab und eröffnet sie durch einen Medianschnitt. (Alkoholpräparate.)

Ruthe. In der Ruthe vieler Säuger findet sich ein schon früher er-

wähnter Knochen (Os penis), der am Skelete belassen oder für sich präparirt wird, wenn man die Ruthe selbst nicht zu schonen braucht.

Bemerk. Eine kleine Sammlung dieser verschiedengestaltigen, bisweilen gefurchten, Sförmig gekrümmten oder mit einem Schlitze versehenen, oder vorne gespaltenen Knochen ist, zumal für denjenigen, der sich mit der Bestimmung von Knochenfragmenten befasst, sehr werthvoll.

Die Corpora cavernosa (Schwellkörper) werden durch Medianschnitte des injicirten, gehärteten (unter Umständen gelingt es auch am frischen) Penis zur Ansicht gebracht, nur muss man in letzterem Falle das Präparat tüchtig auswässern und dann sofort in starkem (65—70%) Spiritus conserviren.

Zur Härtung injicirt man absoluten Alkohol von der Rückenvene des Penis; besser noch sind die von *Frey* empfohlenen Injectionen mit farblosem Leim und nachheriges Einlegen in Alkohol.

Bemerk. »Eine beliebige Menge feiner Gelatine wird klein geschnitten und mit destillirtem Wasser übergossen, bis der Leim ganz vom Wasser bedeckt ist. Nach 24 Stunden giesst man den Rest des Wassers von dem inzwischen stark aufgequollenen Leime ab und lässt diesen auf dem Wasserbade in dem aufgenommenen Wasser sich lösen. Wenn man keine Zeit hat, 24 Stunden mit der Zubereitung der Injectionsmasse zu warten, so übergiesst man 1 Theil Leim mit etwa 15 Theilen Wasser und kocht die Masse auf dem Wasserbade, bis vollständige Lösung eingetreten ist.« — (*Orth.*)

Von *Hyrtl* werden noch folgende Präparate empfohlen, deren Anfertigung keine erheblichen Schwierigkeiten bereitet:

1) Eine Wachsinjection der Schwellkörper durch die Dorsalvene des Penis in der Beckenhöhle. Das im Erectionsturgor befindliche Glied wird vom Schambogen abgelöst. Das Corpus cavernosum urethrae wird mit Bulbus und Glans von den Corporibus cavernosis penis losgetrennt — und beide getrocknet.

2) Man schneidet das Glied mit möglichster Schonung des Bulbus urethrae ab, spült es durch die Rückenvene mit Wasser aus, unterbindet dann die Schwellkörper des Penis an ihrer Ablösungsstelle und bläst durch dieselbe Vene Luft ein. Ist der Penis getrocknet, so fertigt man eine Serie senkrechter Querschnitte an, die, auf schwarzer Unterlage befestigt, das Verhältniss zu einander und das ihrer Betheiligung am Aufbaue des Penis demonstriren.

3) Injection der Dorsalvene mit Corrosionsmasse (siehe hierüber pag. 18, 23). Die Ruthen grosser Sänger, z. B. mancher Cetaceen, werden auch einfach getrocknet; die Penisschläuche der Schlangen, die derb fibrösen Ruthen der Schildkröten u. s. w. behandelt man am besten als Spirituspräparate.

δ. *Präparate über die weiblichen Genitalorgane.*

Bemerk. Ueber die Herausnahme sowie über die Präparation ad hoc siehe nach in den Capiteln über die einzelnen Wirbelthierklassen.

Ueber die trockene Aufbewahrung berichtet *Hyrtl*, der nach *Lauth*'s Methode den ganzen weiblichen Genitalapparat behandelte: »wer es einmal versuchte — — wird sich für diese Präparationsmethode nicht eingenommen fühlen«.

Allgemein pflegt man die weiblichen Genitalien in ihrer Gesammtheit (excl. des Os clitoridis, das wie der Ruthenknochen behandelt wird) in Alkohol mit oder ohne vorausgegangene Injection derselben mit der gleichen Flüssigkeit zu conserviren.

Bemerk. Vor der Injection unterbindet man die Tuben, die Vagina stopft man mit in Gaze eingeschlagenen Rosshaarbauschen (*Hyrtl*) bei grösseren (mit Watte bei kleineren) Thieren aus und härtet sie in der zum Uterus richtigen Stellung. Hieraut trägt man ihre eine Seitenwand ab und schneidet in die Uteruswand entsprechende Fenster ein.

A. Präparation der Säugethiere.

Inspection des Thieres.

Bevor man zur Section schreitet, respective die hierzu erforderlichen Anstalten trifft, hat man das Extérieur, sowie etwa schon äusserlich erkennbare anatomische Eigenthümlichkeiten des Thieres ins Auge zu fassen. Wir nehmen an, das zu untersuchende Thier gehöre zu einer uns bekannten Species, die aber durch augenfällige Varietäten der verschiedenen Exemplare ausgezeichnet sei. Um den Grad der Variabilität richtig zu beurtheilen, ist es aber nöthig, alle systematisch wichtigen Charaktere der »typischen« Art mit der uns vorliegenden Abart vergleichend zu prüfen.

Wir beginnen nach der Bestimmung des Geschlechtes mit dem Grössen-Ausmass; eine Reihe von Forschern hat zu diesem Behufe eigene Tabellen angegeben, deren Rubriken durch Eintragen der gefundenen Masszahlen einfach auszufüllen sind. Viele derselben sind aber für unsere Zwecke zu umfangreich und zu speciell, wir wollen uns daher an eine von *Hartmann* (l. c. u. a. O.) gegebene einfache Vorlage halten, die sich aus mehrfachen Gründen empfiehlt.

Schema:
1. Kopflänge (vom Hinterhauptshöcker bis zur Nasenwurzel).
2. Länge vom Hinterhauptshöcker bis zum hinteren Augenwinkel.
3. Länge vom vorderen Augenwinkel bis zur Nasenspitze.
4. Ohrenlänge aussen.
5. Grösste Ohrenbreite.

6. Hörner- oder Geweihlänge an der stärksten Krümmung gemessen.
7. Abstand der Hörner oder Geweihspitzen von einander.
8. Halslänge im Rücken gemessen.
9. Rückenlänge von der Halsbeuge bis zur Schwanzwurzel.
10. Schwanzlänge.
11. Höhe vom Widerrist bis zu Boden.
12. Höhe von der Kruppe bis zum Boden.
13. Bauchlänge zwischen den Insertionen der Vorder- und Hinterbeine gemessen.
14. Vorderbeinlänge von der Insertion bis zum Vorderknie.
15. Dieselbe vom Vorderknie bis zur Fusssohle.
16. Hinterbeinlänge von der Insertion bis zum Hinterknie.
17. Dieselbe vom Hinterknie bis zur Fusssohle.
18. Gesammtlänge des Thieres von der Schnautzenspitze bis zur Schwanzwurzel.

Bemerk. Ein fester Massstab und ein Bandmass sind hierzu unbedingt nöthig. *Hartmann* empfiehlt zur Ausführung der Masse 2, 3 den Tasterzirkel, für 4, 5, 7 den Stangenzirkel, für 1, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 18 das Bandmass, für 14, 15, 16, 17 den verschiebbaren Massstab.

Nachdem man das Thier nach der mitgetheilten Schablone ausgemessen hat, schreite man zur Besichtigung der Körperdecke, ihrer Anhänge etc. Vorerst ist die Farbe und Qualität der Haare zu berücksichtigen, die bekanntlich nach dem Alter, Geschlecht, der Jahreszeit (Klima) und nach verschiedenen topographischen Verhältnissen (verticale Verbreitung etc.) ausserordentlich Variationen unterworfen ist; — wurde der Befund notirt, so gehe man weiter und sehe nach anderen systematisch verwertheten Eigenthümlichkeiten, Farbe der Nase, Lippen, der Iris (Form der Pupille), Thränengruben, Schnurrborsten und ihre Anordnung, nackter und gefärbter Hautstellen im Gesichte, Backentaschen, Form und Farbe der Hörner oder Geweihe, Form und Stellung des äusseren Ohres (Drüsen, wie: Occipitaldrüsen der Kamele, Talgdrüsen der Antilopen, Schafe, Hirsche, Gesichtsdrüse der Fledermäuse, Backendrüsen des Murmelthiers, Schläfendrüse des Elephanten etc.), hieran mag sich die Besichtigung des Rumpfes schliessen: Zahl, Anordnung und Form der Zitzen (ob pectoral? ob abdominal?), Eigenthümlichkeiten der äusseren Geschlechtstheile (Form des penis, seine Glans, ob Ruthen-Knochen vorhanden? eventuell Farbe des Scrotums, Schamlippen, Kitzler etc.), Afteröffnung (Gesäss, ob nackt und durch Gesässschwielen oder auffallende Färbung ausgezeichnet?), Drüsen am Rumpfe (Sacraldrüse des Pecari, Schwanzdrüse des Hirsches, Inguinaldrüsen mancher Nager, Moschusbeutel des Moschusthieres, Präputialdrüsen (Maus, Hamster u. a.),

Dammdrüsen (Biber, Zibethkatze), Analdrüsen (Nager, Carnivoren, Insectenfresser etc. etc).

An den Extremitäten berücksichtige man Zahl und Form der Zehen, Qualität der Beschuhung, ob die Fusssohlen nackt oder behaart sind? ob Krallen, Nägel, Hufe? etc., Afterklauen, Warzen, Klauendrüsen (Reh, Schaf etc.) (Schenkeldrüse des Schnabelthieres) etc. vorhanden.

Ausführung der Section.

In den zootomisch-praktischen Uebungen pflegt als Vertreter der Säugethiere zumeist das Kaninchen (Lepus cuniculus) gewählt zu werden, welches sich weniger seiner anatomischen Eigenthümlichkeiten als seiner Häufigkeit und Billigkeit wegen für diese Zwecke am besten eignet. Entsprechender wäre es, irgend ein carnivores Säugethier (Hund oder Katze) zu wählen.

Aus dem genannten Punkte wollen wir im Geiste die Section eines Kaninchens ausführen und bei dieser Gelegenheit einige der gebräuchlichsten Methoden ausführlicher behandeln.

Vorbereitungen: Ausser dem Präparirbestecke benöthigen wir ein Präparirbrett, einige Schwämmchen, Nadeln, Bindfaden, einige Glastubuse, einige Schalen mit Wasser und ein Handtuch.

Das mit Aether oder Chloroform getödtete Thier wird in der Rückenlage am Präparirbrette in der Art befestigt, dass man jede Extremität mit einer Fadenschlinge entsprechend vom Körper abzieht und am Brettrande an den Holz-Schrauben oder Häkchen anbindet.

Dergestalt erscheint das Thier mehr weniger auf der Mitte des Secirbrettes fixirt, sein Kopf ist zur Linken des Sekanten gelagert, sein hinteres Körperende zur Rechten. Mit einem nassen Schwamme befeuchtet man vorerst den Pelz des Thieres so, dass die zur Markirung des ersten Hautschnittes seitlich gestrichenen Haare der Medianlinie kleben bleiben; ehe man das Knorpelmesser ergreift, suche man den Nabel des Thieres, den man im Schnitte links zu umgehen hat, und fühle, wenn das vorliegende Thier ein Weibchen ist, die Bauch-Beckengegend, ob etwa vorhandene Gravidität besondere Vorsicht bei der Eröffnung der Leibesdecken erheischt.

Bemerk. Bisweilen wird man durch pathologische Neubildungen in der Gebärmutter in den schönsten Hoffnungen getäuscht.

Hierauf führt man in bekannter Weise (pag. 45) einen Schnitt, der in einem Zuge die Körperdecke vom Kinn an bis zur Schambeinfuge durchtrennt. Die linke Hand erfasst hierauf den Hautlappen der rechten Seite, die rechte trennt ihn mit Schonung der Muskulatur bis zur Achselhöhle einerseits, bis nahe zur Wirbelsäule in der Weichengegend andererseits, mit dem zweitgrössten Scalpelle ab — ein Gleiches geschieht mit dem

linken Lappen. Vor uns liegen von Unterhautbindegewebe, Fett und Muskulatur bedeckt der Kehlkopf, die Thyreoidea, der Brustkorb und die muskulöse Bauchwand, in deren Mitte ein sehniger Streif als »Linea alba« hervortritt.

Bemerk. Hat man einen Balg behufs Ausstopfung zu schonen, so führt man 5 weitere Schnitte: an der Beugeseite der Vorderextremitäten je einen bis zur Mittelhand, desgleichen je einen an der medialen Seite über die Ferse zur Planta der Hinterextremitäten; der fünfte Schnitt ist eine Fortsetzung des ersten Hautschnittes, er geht von der Schamfuge aus mit bogenförmiger Umgehung der Genitalien und der Afteröffnung an der Unterseite des Schwanzes entlang bis zu dessen Spitze. — Das Abbalgen beginnt an den Extremitäten, indem man den bis zur Palma resp. Planta geführten Schnitt mit den je an der Beugeseite der Finger (Zehen) bis zu deren Nagelgliedern geführten Medianschnitten verbindet. Braucht man die Nagelphalanx des Skeletes wegen nicht zu schonen, so trennt man sie mit dem vorsichtig abzulösenden Balge ab. Die Genitalien erfordern beim Abstreifen einige Aufmerksamkeit, sie sind aus der sie umhüllenden Haut sorgsam auszuschälen; Hodensäcke kann man längs der Raphe spalten, hat man sie jedoch durch einen bogenförmigen Schnitt umgangen, so stülpt man sie über die Hoden hinweg. Das Abbalgen des Kopfes bereitet den Anfängern die meiste Schwierigkeit; — er kommt zuletzt an die Reihe, wenn der Balg bereits bis über den Nacken abgezogen ist. Hat das Thier Hörner oder Geweihe, so kann man dieselben knapp am Knochen absägen; schont man dieselben des Skeletes wegen, so führt man (*Martin*) vom Nacken an einen Schnitt zwischen dieselben und umschneidet sie — durch die entstandene gabelförmige Oeffnung wird der Schädel hindurch gezogen. — Die Ohren trennt man wieder knapp am Knochen ab —; vorzügliche Sorgfalt hat man der Abtrennung der Lider, der knorpeligen Nase und der Lippen zu widmen. Der abgelöste Balg ist von Fett und anhaftenden Muskelfetzen zu reinigen und nach der pag. 30 mitgetheilten Methode zu conserviren. (Näheres hierüber, sowie über die Ausstopfung der Säuger siehe in der einschlägigen Literatur.)

Bei zootomischen Uebungen erlauben wir uns einige Freiheiten und streifen den Balg nur dann vorsichtig ab, wenn die darunter liegenden Weichtheile in Gefahr gerathen, durch rasche Manipulationen verletzt zu werden.

Die Eröffnung der Leibeshöhlen kann nach verschiedener Art — je nach dem beabsichtigten Zwecke — erfolgen.

1) Man eröffnet zuerst die Bauchhöhle, hierauf (ohne Schonung des Skeletes) die Brusthöhle von der ventralen Mittellinie aus.

2) Man trägt die eine Seitenwand knapp am Sternum, an der Linea alba, oben längs der Clavicula, unten längs der Leistenbeuge und an der Wirbelsäule ab, um eine Profilansicht zu bekommen; hierbei liegt das Thier auf der anderen Seite. Die diesseitige obere Extremität löst man besser ab.

3) Nach Bloslegung der Baucheingeweide trägt man mit Schonung sämmtlicher Zwerchfelladhäsionen eine der beiden Thoraxwände ab.

Wir wollen die Fälle 1 und 3 als die für uns entsprechendsten näher betrachten.

ad 1. Man hebt mit einer starken Pincette die muskulöse Bauchwand kegelförmig empor, schlitzt den Conus mit dem Messer an der Basis, führt durch den erhaltenen Schlitz den Zeigefinger der linken Hand und drängt durch Anspannen der Bauchwand die Eingeweide zurück, um sie vor Verletzungen mit dem Messer zu schützen; hierauf dringt das Messer knapp neben dem Finger so in den Schlitz, dass stets sein Rücken dem letzteren leicht anliegt und seine Schneide nach vorne sicht — der Finger folgt dem Zuge, der (mit Umgehung des Nabels nach links) bis zur Schambeinsymphysc reicht.

Bemerk. Man kann die Ränder der Schlitzöffnung durch Einführen von Zeige- und Mittelfinger noch besser dilatiren, in welchem Falle das Messer zwischen beiden voran läuft; bei grösseren Thieren drängt man mit der flachen linken Hand die Eingeweide zurück und hebt die meist dicke Muskelwand mit der vollen Faust empor.

Benutzt man bei kleineren Thieren zur Eröffnung der Bauchwand die Scheere, so hat das stumpfe Blatt einzudringen, im Uebrigen gilt das vorhin Gesagte.

Dcm Medianschnitte folgt ein (resp. eigentlich zwei) Querschnitt, der senkrecht zu ihm jede Seitenwand in zwei nahezu egalc Lappen trennt (»Kreuzschnitt« der Autoren). — Sowie die letzteren Schnitte geführt sind, weichen die Intestina seitlich auseinander — zwcckmässig ist es daher, die erste Inspection des Situs viscerum nach dem erfolgtcn Medianschnitte vorzunehmen, indem man die Schnittränder ab- und etwas in die Höhe zieht. Nun fasst man den obercn Lappen jeder Seite und führt längs der durchscheinenden Rippcnbogen einen Schnitt, der die Insertionen der muskulösen Bauchwand vom Thorax trennt; dann dringt man mit dem Messer vorsichtig in den nächstcn Zwischenrippenraum, setzt die Knochenscheere, -Zange oder wenn nöthig das Sägeblatt ein und durchschneidet die Rippen lieber näher zur Wirbelsäule als zum Brustbeine, schont noch die Clavicula; verfährt ebenso auf der anderen Seite, durchschneidet hierauf mit schräg nach oben gerichteter Messerschärfc den Zwcrchfellansatz an Rippen und Sternum (nachdcm die Leber etwas zurückgedrängt wurde) und schlägt letzteres, indem man dic im vorderen Mittelfellraume bestehenden bindegewebigen Adhäsionen behutsam löst, sammt den anhängenden Rippcnstücken nach oben über, trennt die Brustbein-Schlüsselbeingelenke (beziehungsweise die Verbindungen des sehnigen Schlüsselbeins mit dem Sternum) und hebt diese ganze Decke in Einem ab. — Brust und Bauchhöhle liegen nun völlig entblösst vor.

ad 3. Die Bauchhöhle wird wie vorhin eröffnet, die Thoraxwand aber in der Art abgetragen, dass mit einstweiliger Belassung des Brust-

beins nur diejenigen Rippenstücke ausgesägt werden, die nicht dem Zwerchfelle Insertionspunkte bieten; man steche daher in dem 1. oder 2. Intercostalraum ein und dringe nach abwärts vor, so wird auch der Anfänger sich leichter zurecht finden. Hat man beiderseits diese Manipulation vorgenommen, so sieht man die Brusteingeweide in situ und lernt (nebst dem nicht bestehenden vorderen Mittelfellraume) die vielfache Bedeutung des Diaphragmas auch vom »anatomischen« Standpunkte aus würdigen.

Hat man sich von diesem Bilde eine Skizze entworfen, so mag das Sternum abgehoben und zu der später zu schildernden Specialuntersuchung der Brusteingeweide geschritten werden.

Bemerk. Zumeist herrscht der Usus, mit der Untersuchung der Bauchorgane zu beginnen, hierauf Herz, Lungen etc., und erst zum Schlusse nach der Entfernung aller dieser Organe die Nieren und Genitalien vorzunehmen.

Wir beginnen mit der Untersuchung der Mundhöhle, als dem Ausgangspunkte des Respirations- und Verdauungssystemes, und verbinden die Beschreibung der successive in den einzelnen Hauptkörperregionen auftretenden Organe mit deren Topographie. [1])

Auf die Besichtigung der mit langen steifen Schnurrhaaren besetzten Lippen und der die Oberlippe auszeichnenden »Hasenscharte« folgt die Untersuchung der Zähne, die sich nach der Formel: Schneidezähne $\frac{2 \cdot 2}{1 \cdot 1}$, Eckzähne $\frac{0 \cdot 0}{0 \cdot 0}$, Praemolare $\frac{3 \cdot 3}{2 \cdot 2}$, Molare $\frac{3 \cdot 3}{3 \cdot 3} = 28$ beim erwachsenen Thiere anordnen. —

Hierauf öffnet man den Mund, reinigt mit einem nassen Schwämmchen die Mundhöhle, besichtigt den eines Zäpfchens (Uvula) entbehrenden weichen Gaumen, zieht die Mundhaut seitlich ab und bemerkt einen an ihrer Innenseite bis zu den Backzähnen reichenden Besatz dichtstehender Haare. Nun durchschneidet man vom Mundwinkel aus die Backe, durchtrennt den M. masseter, die Insertionsstelle des Schläfenmuskels am Kronenfortsatz des Unterkiefers, die M. pterygoidei, exarticulirt den Unterkiefer und zieht ihn seitlich und nach unten ab — man übersieht nun folgendes:

Gleich hinter den Schneidezähnen das Foramen incisivum, von einer mit Schleimhaut überzogenen Membran verschlossen, — das mit zahlreichen Querrunzeln versehene Gaumengewölbe und dicht hinter den Dentes incisivi posteriores jederseits die längliche Mündung des Nasengaumenganges. Im langen weichen Gaumen (Velum palatinum), unweit

---

[1]) In monographischer Darstellung hat »Die Anatomie des Kaninchens in topographischer und operativer Hinsicht« *W. Krause* bearbeitet. (Leipzig, W. Engelmann 1868.)

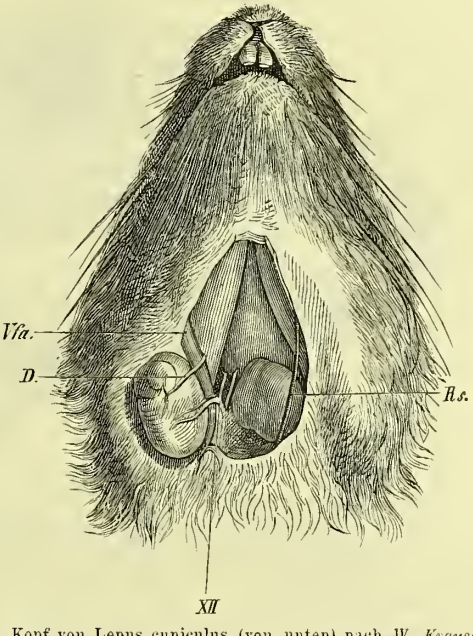
es Kehldeckels, finden sich zwei grubige Vertiefungen: die Mandeln Tonsillae).

Die längliche Zunge [1]), in ihrer vorderen Hälfte mit schwammartigen Wärzchen (Pap. fungiformes) besetzt, hat im mittleren hinteren Theile ine zugespitzt endigende, knorpelharte Platte (*Krause*), jederseits dieser ine Papilla circumvallata.

Auf dem Boden der Mundhöhle mündet die etwa 14 mm (*Krause*) inge Glandula sublingualis (Unterzungendrüse) und unter ihr, getrennt urch den Kieferzungenbeinmuskel, ist die etwa 5 cm lange Glandula ubmaxillaris (Fig. 21) gelagert, deren Ausführungsgang (»Ductus Whartonianus«) sich neben dem Zungenbändchen öffnet.

Bemerk. Präparirt man die Wangenhaut vorsichtig ab, so trifft man auf eine ansehnliche, aus 3 Lappen bestehende Speicheldrüse, die »Glandula parotis«, deren Ausführungsgang (»Ductus Stenonianus«) aus dem vor dem Ohre gelagerten Lappen austritt, eine Strecke weit gerade nach vorne verläuft und sich dem letzten oberen Molar gegenüber in die Backenschleimhaut einsenkt (Fig. 22).

Fig. 21.



Kopf von Lepus cuniculus (von unten) nach *W. Krause*, zur Demonstration der Glandulae submaxillares, deren rechte nach aussen übergelegt wurde.
D = Ductus Whartonianus. Weiter rückwärts die Arteria submaxillaris, dahinter die gleichnamige Vene.
Vfa = Vena facialis anterior.
XII = Nervus hypoglossus.
(Rs = Ramus submentalis sinister aus der Art. max. ext. sin).

Mit der Präparation der Augenlider (Palpebra superior, inferior und der grossen Nickhaut) ist die der Augenhöhlendrüsen, der Glandula infraorbitalis, deren Ausführungsgang nächst dem dritten oberen Backenzahn in die Mundhöhle mündet, sowie die der Glandula lacrymalis und Hardeiana, beide in den Conjunctivalsack mündend, zweckmässig zu verbinden.

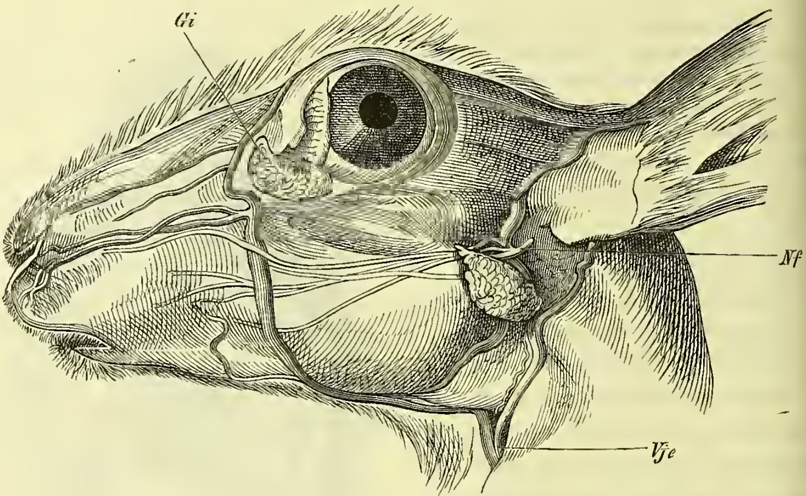
Der hinter dem weichen Gaumen resp. hinter Mund- und Nasenhöhle befindliche Raum ist: der Rachen; in ihm kreuzen sich die Luft- und Speisewege; er steht mit der Aussenwelt in Communication durch

---

[1]) Radix linguae (Zungenwurzel) nennt man den am Zungenbein befestigten Theil— zwischen ihr und der Spitze (Apex) liegt der Zungenkörper (Corpus linguae).

die Mundhöhle, in die man von ihm aus durch den Racheneingang Isthmus faucium, gelangt, und durch Vermittlung der Nasenhöhlen, deren hintere Oeffnungen, die Choanae, ebenfalls seine vordere Wand durchbrechen; andrerseits setzt er sich vermittelst des Schlundkopfes (Pharynx) in ein hinter der gleich zu erwähnenden Trachea, der Luftröhre, gelagertes muskulöses Rohr fort: die Speiseröhre (Oesophagus), die, am Halse hinter der Luftröhre links etwas vorstehend, durch die obere Brustapertur verläuft, zweitens gelangt man von ihm[1]) aus in den durch den Kehldeckel (Epiglottis) überragten Zugang zum Kehlkopfe.

Fig. 22.



Kopf von Lepus cuniculus dom. (nach W. *Krause*).
Gi = Glandula infraorbitalis.
Nf = der aus dem Foramen stylomastoideum austretende Nervus facialis, unter ihm die Glandula parotis, deren oberer Theil nach unten und vorn zurückgeschlagen ist.
Der Ductus Stenonianus ist punktirt.
Vje = Vena jugularis externa (injicirt), theilt sich an ihrem oberen Ende in die Venae faciales superior und posterior.

Letzterer ist relativ gross, ca. 8 mm lang und aus 7 Knorpeln zusammengesetzt (Cartilago thyreoidea, bestehend aus einer rechten und linken seitlichen Platte, die in der Mittellinie zusammentreten, der ringförmigen Cartilago cricoidea, der rechten und linken Cartilago arytaenoidea mit der länglichen Cartilago Santorini an ihrer oberen Spitze, und den winzigen Wrisberg'schen Knorpeln). Hebt man die Epiglottis empor, so erblickt man zwei mit Schleimhaut bekleidete Paare von parallel und nahe übereinander gelagerten Bändern, von denen die unteren, ca. 5 mm (*Krause*) lang, von der Hinterfläche des durch

---

1) In seinen oberen Theil (»der Nasenrachenhöhle) münden die Tubae Eustachii.

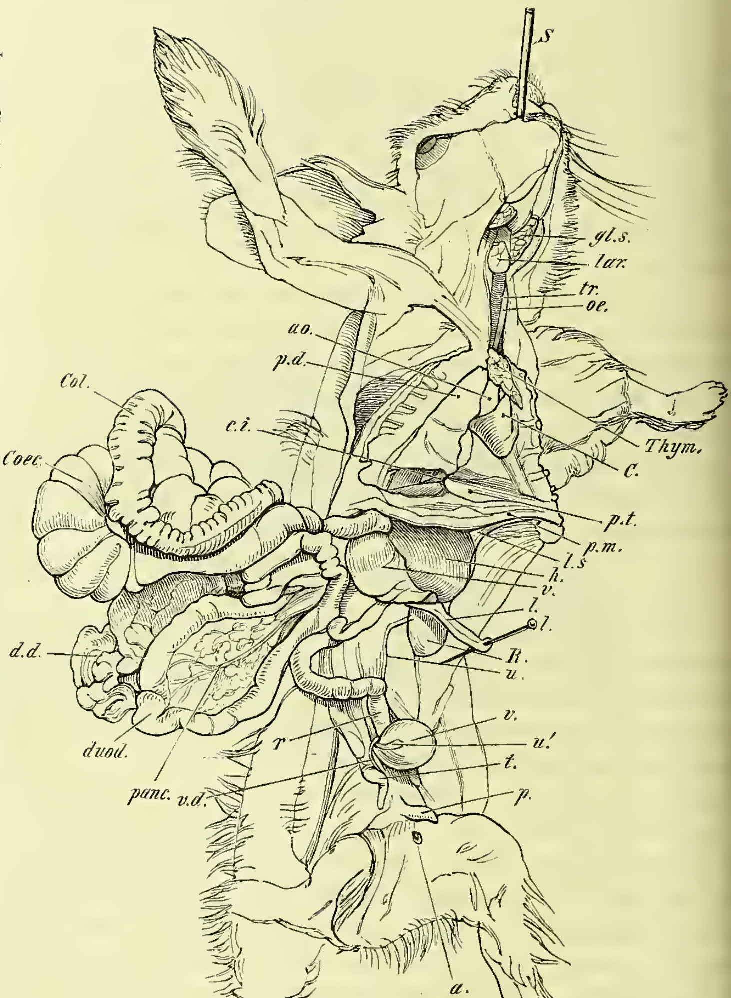
ie seitlichen Schildknorpelplatten gebildeten Winkels entspringen und ich bis zum vorderen Rande der Giesskannenknorpel erstrecken: die nge Spalte, die sie zwischen sich lassen, ist dic wahre Stimmritze, Glottis era, sie selbst heissen — zum Unterschiede von den zarteren oberen Ligamenta spuria« — wahre Stimmbänder oder Ligamenta glottidis vera. Hat man sich die eben erwähnten Verhältnisse besehen, so spaltet man len vom Schlundkopfe (S. str.) freipräparirten Kehlkopf von hinten ier mit den Blättern einer kleinen spitzen Scheere und besieht sich noch lie zwischen je einem wahren und falschen Stimmbande gelegene Morgagni'sche Bucht.

Die an den Larynx sich unmittelbar anschliessende, aus über 40 unollständigen Knorpelringen bestehende Luftröhre (Trachea) wird erst iach erfolgter Untersuchung der Brustorgane lospräparirt resp. geschlitzt. Ehe wir die letzteren in Angriff nehmen, interessirt uns noch eine wieder us mehreren Lappen (einem rechten, einem linken und einem mittleren Theil) bestehende Drüse: die Glandula thyreoidea oder Schilddrüse, eren braunröthliches Parenchym den seitlichen Flächen des Schild- und Ringknorpels, sowie den oberen Ringen der Trachea anliegt.

Brustorgane.

Wir haben ihre natürliche Lagerung noch nicht geändert — das Brustbein wird noch durch die fibröse Clavicula einerseits, durch seine nteren Sternocostalgelenke andererseits in seiner Lage fixirt, nur die eitenwände des Thorax sind entfernt, mit ihnen zugleich aber der grösste Theil jener serösen Haut, welche, seiner Innenseite dicht anliegend (durch eständige Production einer geringen Quantität wässeriger Flüssigkeit Pleura-Flüssigkeit]), der Lunge eine schlüpfrige Oberfläche zuwendet: ie Pleura costalis oder das Rippenfell. — Nur die lichtrothen Lungen, ie mit ihren entsprechenden Flügeln den rechten und linken Thoraxaum, wenigstens in vivo — vollständig ausfüllen, sind frei sichtbar — wischen beiden in der Mitte des Thorax lagern einstweilen noch vereckte Organe — der sie beherbergende Raum heisst »Mittelfellraum«, avum mediastini; heben wir jetzt vom Brustbeine etwa $^5/_6$ seiner Länge on oben gerechnet in der Weise behutsam ab, dass wir mit der Messerchärfe nach oben die zahlreichen bindegewebigen Adhäsionen an seiner nteren Fläche lösen, so sind wir in jenem Theile des Mittelfellraumes, er als vorderer Mittelfellraum zum Unterschiede von dem hinter den nun losgelegten Organen befindlichen »hinteren Mittelfellraum« beschrieben ird. Wie schon vorhin bemerkt, existirt thatsächlich ein vorderer Mitelfellraum im Sinne eines »Hohlraumes« nicht, vielmehr finden wir n seiner Statt nebst reichlichem durchsichtigem Bindegewebe bei jungen hieren eine die Herzbasis überlagernde meist längliche, blassröthliche

Fig. 23.

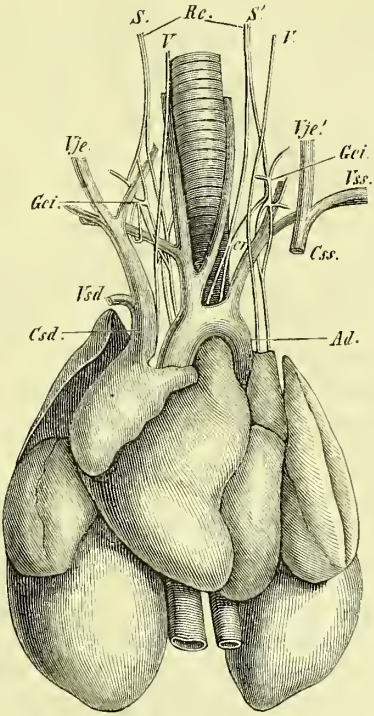


Junges Kaninchen in halber natürlicher Grösse (Original). Die Bauchhöhle ist durch den üblichen Kreuzschnitt eröffnet — die Brusthöhle seitlich durch theilweise Abtragung ihrer rechten Wand. Der Kopf ist etwas nach links gedreht.

gl s — glandula submaxillaris. *lar* — Larynx. *tr* — Trachea. *oe* — Oesophagus. *Thym* — Thymus. *ao* — Aorta. *c* — cor. *p d* — Pulmo dexter. *p m* — Pars musculosa diaphragmatis, *p t* — Centrum tendineum diaphragmatis, *c i* — Vena cava inferior. *l s* — Ligamentum suspensorium hepatis. *h* — Hepar. *v* — Ventriculus. *l* — Lien lateralwärts abgezogen und mit einer Nadel festgesteckt. *duod* — Duodenum, ebenso wie der grösste Theil der folgenden Darmabschnitte seitlich herausgeschlagen. *d d* — Dünndarmconvolut. *panc* — Pancreas. *coec* — Coecum. *col* — Colon. *R* — Ren dext. *u* — Ureter. *u'* — dessen Einmündungsstelle in die Blase *v*. *r* — Rectum. *vd* — Vas deferens. *t* — Testis. *p* — Penis. *a* — Anus.

rüse, deren Function bislang völlig unklar geblieben ist: die Thymus-rüse, bei älteren Individuen deren Reste, nebst Fett u. dgl.; man trägt e mit der Scheere ab. — Nunmehr egt das Herz, eingeschlossen von inem dünnhäutigen serösen Sacke: em Herzbeutel (Pericardium), vor, wir eben letzteren mit der Pincette auf, hlitzen ihn der Länge nach und gengen in seine Höhle, die ausser dem erzen selbst eine geringe Quantität n »Herzbeutelflüssigkeit« in sich rgt. Die rechte Kammer, Vorkamer sammt Aurikeln erblicken wir rerst, die linken gleichnamigen Gelde sind noch theilweise verdeckt ig. 24); wir schlagen das Herz mit iner Spitze aufwärts, präpariren den erzbeutel von seinen Anwachsstelen am Zwerchfelle [1]) und den beiden eurem ab und gelangen zu den beiderітigen Lungenpforten, den Eintrittsellen der gleich zu erwähnenden onchien, Arteriae pulmonales — den astrittsstellen der Venae pulmonales. urch diese drei letztgenannten Gelde entstehen die resp. Lungenurzeln.

Fig. 24.



Herz, Lungen und Trachea von Lepus cuniculus (nach *W. Krause*).

Aus dem Arcus aortae entspringt der Truncus anonymus, aus welchem die Arteria carotis sinistra und etwas höher oben die Arteria carotis dextra und arteria subclavia dextra abtreten.

Der zweite aus dem Aortenbogen entspringende Stamm ist die Arteria subclavia sinistra.

A d = Aorta descendens.
Unter dem Aortenbogen sieht man die Arteria pulmonalis.
Cs d = Vena cava superior dextra.
Css = Vena cava superior sinistra (abgeschnitten).
Vs d = Vena subclavia dextra.
Vs s = Vena subclavia sinistra.
Vj e' = Vena jugularis externa sinistra.
Vj e = Vena jugularis externa dextra.
Gc i = Ganglion cervicale inferius.
c r = Ganglion cardiacum.
S S' = Nervi sympathici dexter et sinister.
Rc = Rami cardiaci Nervi vagi dextri et sinistri *V V'* mit den Nervi sympathici verlaufend.

Ehe wir weiter gehen, erinnern r uns, dass die Luftröhre bald nach rem Eintritte in den Thoraxraum ch in 2 (nur bei wenigen Säugern 3) Haupt-Aeste (Bronchi) spaltet Bifurcationsstelle der Trachea«), von nen der rechte in die aus 3, bezieungsweise aus 4 Lappen (Lobus surior — medius — inferior, letzterer sitzt einen lobus medialis und lateolis) bestehende rechte Lunge — der ıke in die aus einem Lobus superior

[1]) Siehe hierüber *Siebold* und *Stannius* (Lehrb. d. vergl. Anat. 2. Bd. p. 434) nach nur bei den höheren Affen und Cetaceen die untere Herzbeutelfläche durch Zellwebe am Zwerchfell befestigt sein soll.

und inferior bestehende, also nur zweigelappte linke Lunge dringt; der Lappenzahl entsprechend zerfallen beide Bronchi alsbald in Ramificationen kleineren Kalibers etc. Hinsichtlich der Gefässverhältnisse ist uns ferner bekannt, dass die aus der linken Kammer entspringende Aorta sich in einen aufsteigenden, einen »Bogen« und absteigenden Theil sondert, dass von ersterem die 2 Kranzarterien des Herzens, vom zweiten die Arterien für Kopf, Hals und die oberen Extremitäten, vom letzten schliesslich alle übrigen »Körper«-Arterien abtreten — alles vom »Körper« zurückkehrende Blut sammelt sich im rechten Atrium (für die obere Körperhälfte besitzt das Kaninchen 2 Venae cavae superiores, für die untere die einfache V. c. inferior), gelangt von hier in die rechte Kammer, aus welcher es durch die Arteria pulmonalis, die sich vor der Trachea in eine rechte und linke spaltet, in die bezüglichen Lungenflügel geführt wird; wo sie sich theilt, tritt der Ductus Botalli ab, der in den Brusttheil der Aorta descendens mündet — er ist meistens obliterirt. Das in den Lungen arterialisirte Blut tritt durch die Lungenvenen via linke Vorkammer in die linke Herzkammer.

Bemerk. Entweder finden sich eine Vena pulm. comm. dextra und eine sinistra — oder jede von ihnen tritt als V. p. sup. und inferior — demnach vier im Ganzen — gesondert ein.

Bemerkenswerth ist der Umstand, dass die erst eine kurze Strecke nach rechts ziehende Aorta über die Pulmonalarterie, beziehungsweise über deren rechten Ast hinwegziehend auf dem linken Bronchus »reitet« und, an der linken Seite der Wirbelsäule hinter dem Oesophagus, rechts an den Milchbrustgang grenzend, zum Zwerchfell gelangt, welches sie im »Hiatus aorticus« durchbohrt, um als Bauchaorta sich jenseits desselben fortzusetzen.

Folgende wichtigste Hauptäste der Aorta [1]) sind zu präpariren:

1) Der kurze Truncus anonymus, er liegt an der rechten Seite der Luftröhre, giebt sofort die Arteria carotis communis sinistra und eine kurze Strecke weiter oben die Arteria carotis communis dextra sowie die Arteria subclavia dextra ab. — Beide Carotiden ziehen seitlich der Luftröhre bis zum Unterkieferwinkel, woselbst sie sich je in eine Arteria carotis interna und externa spalten.

2) Die Arteria subclavia sinistra.

Die Schlüsselbeinarterien verlaufen hinter und über den gleichnamigen Venen unter den Claviculis in die Achselgruben (Artt. axillares), dann weiter (als Artt. brachiales) zur Ellenbogengrube, unterhalb welcher sie sich in 2 Aeste: eine Art. ulnaris und eine Art. radialis theilen, um schliesslich in der Hohlhand den Arcus volaris zu bilden.

---

[1]) Gefässanomalien sind keine Seltenheit — stets sollten sie jedoch notirt werden.

Von grösseren Venenstämmen hätten wir zu präpariren: die Venae jugulares externae und internae dextra et sinistra, sowie die beiden Venae subclaviae.

Die äussere Jugularvene verläuft ganz oberflächlich am Halse, vereinigt sich mit der schwächeren inneren Jugularvene, die hinter der Arteria carotis communis liegt, und der betreffenden Schlüsselbeinvene zur Vena cava superior der entsprechenden Seite. Durch das Foramen venae cavae des Zwerchfells steigt empor an der rechten Seite der Speiseröhre entlang die Vena cava inferior, um von unten ihr Blut in die rechte Vorkammer zu ergiessen.

Bemerk. Wiewohl die Präparation der Nerven den Gegenstand speciellerer Arbeiten Vorgeschrittener zu bilden hat und in zootomischen Cursen meistens nicht vorgenommen wird, so sei hier zur Vervollständigung des gewonnenen Bildes bemerkt, dass man folgende wichtige Nerven leicht mit in Berücksichtigung ziehen kann.

1) Der Nervus vagus dexter läuft hinter der Arteria carotis communis am Halse herab, nachdem er nächst der Carotidentheilung den Ramus cardiacus abgegeben, gibt vor seinem Durchtritte durch die obere Brustapertur den Ramus recurrens ab, läuft rechts vom Oesophagus (siehe oben) in die Brusthöhle zur hinteren Magenwand; der Nervus vagus sinister liegt seitlich der linken Art. carotis, hinter dem unteren Ende der linken äusseren Jugularvene und der linken Hohlvene, gelangt nach Abgabe des Ramus recurrens vor die Aorta descendens thoracica, steigt oberhalb der linken Pulmonalvene herab zum Oesophagus und zieht dann zur vorderen Magenfläche.

2) Der Nervus sympathicus mit den zwölf vor den Rippenköpfen liegenden Ganglia thoracica. Das erste Ganglion gibt Fäden zu dem zwischen der Aorta ascendens und Arteria pulmonalis gelegenen Plexus cardiacus. Vom achten an abwärts entsteht von den unteren Ganglien der Nervus splanchnicus (*Krause*).

Ist man mit der Präparation so weit gekommen, so führe man einen Tubus in die Trachea, blase durch denselben die Lungen auf und beachte die Ueberdeckung des Herzens durch die Lungenflügel im Momente der höchsten Inspiration.

Nunmehr unterbindet man 1) die Lungenwurzeln, durchschneidet sie hinter der Ligatur, d. h. gegen die Lungen zu; — 2) die drei Hohlvenen durch doppelte Ligaturen, zwischen welchen sie durchtrennt werden, und präparirt das Herz mit der Aorta sammt grossen Aesten und die Pulmonalarterie völlig frei — hebt es heraus und legt es bis zur Specialuntersuchung in ein Schälchen mit Wasser.

Hierauf durchschneidet man die vom Diaphragma zu den unteren Lungenlappen ziehenden Ligamente (Ligamentum pulmonale dextrum et sinistrum) und entfernt die Lungen. Ein Gleiches geschieht mit der Trachea, die man der Länge nach spaltet, den Kehlkopf belässt man in situ, bis die Verdauungsorgane absolvirt sind.

Ausser einigen Intercostalnerven, dem Grenzstrange, und einigen Blutgefässen bleibt uns nur der Oesophagus zurück, den wir vom Pharynx bis zu seiner Durchtrittsstelle durch das Zwerchfell, »dem Foramen oesophageum«, frei präparirt vor uns haben; nunmehr besehen wir uns den Thoraxraum näher und beachten den für alle Säuger charakteristischen völligen Abschluss desselben von der Bauchhöhle durch einen umfänglichen Muskel: das Zwerchfell, dessen sehniger mittlerer Theil, das »Centrum tendineum«, scharf absticht von der peripheren muskulösen Partie; heben wir mit der Pincette einige seiner Mittelpartie noch anhaftende Bindegewebsfetzen auf, so reconstruiren wir seine ursprüngliche »Kuppe«. — Die »Fetzen« sind Reste der Pleuren, von denen die auf der Zwerchfelloberfläche inserirenden Theile als »Pleurae phrenicae« speciell beschrieben werden.

Bauch- und Beckenorgane.

Die muskulösen Bauchdecken sind bereits durch den Kreuzschnitt durchtrennt und zur Seite geschlagen — rechts oben »dem Diaphragma anliegend« erblicken wir die Leber, links davon — die Mitte und einen grossen Theil des linken Epigastriums einnehmend — den Magen, unter beiden den langen Darmcanal, von dem der riesige Blinddarm den Magen an Inhalt 10mal übertreffend (*Krause*), besonders rechts den grössten Raum einnimmt.

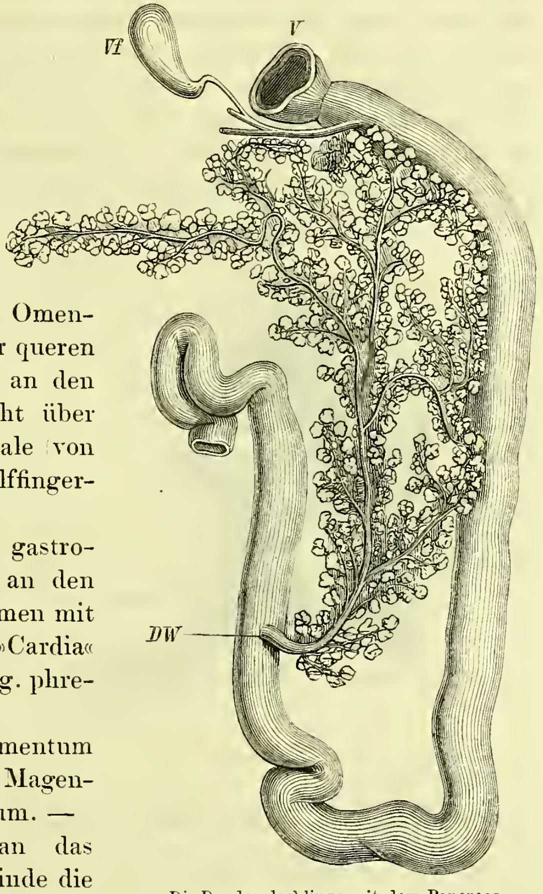
Bemerk. Man beachte gelegentlichen Situs perversus; dem Schreiber dieses liegt eben ein derartiger Fall vor.

Ist die Harnblase gefüllt, so ragt sie wegen ihrer bedeutenden Grösse auffallend weit in die Bauchhöhle empor; — wir schlagen nun den ganzen Darmtract einstweilen seitwärts über, die Leber nach oben, ziehen den Magen etwas nach und erblicken die blassröthliche, bisweilen blauröthliche längliche Milz, die durch die grosse Curvatur des Magens bisher verdeckt war. Fast knapp neben der Wirbelsäule in der Lendengegend liegen die ungelappten blauröthlichen Nieren; die rechte meistens etwas höher als die linke; einwärts und ein wenig über der Nierenpforte liegt jederseits ein flachgedrücktes, rundliches, weissgelbliches Gebilde: die Nebenniere.

Ehe wir den Darmcanal in seiner ansehnlichen Länge entfalten und seine grossen Drüsen entfernen, beachten wir die zu seiner Befestigung in der Bauchhöhle dienenden Bauchfell- (Peritoneal-) Duplicaturen. Bekanntlich werden die einzelnen Partien des Darmcanales durch solche von der Rückenfläche ausgehende Duplicaturen, die auch die Gefässe mit einschliessen, fixirt und erhalten diese (Duplicaturen) je nach den von ihnen suspendirten Theilen die Namen: Mesenterium, Mesocolon,

Mesorectum; ausser ihnen sind aber noch eine Reihe von »Peritoneal-ligamenten« speciell auch vom Kaninchen (*Krause*) beschrieben worden, deren wichtigste wir aufsuchen wollen.

Fig. 25.



Die Duodenalschlinge mit dem Pancreas (nach *W. Krause*).
V = Pylorustheil des Magens. *Vf* = Vesicula fellea mit dem Ductus cysticus, der sich mit den hier abgeschnittenen Ductus hepatici dexter und sinister (vergl. Text) zum Ductus choledochus vereint. *D W* = Ductus Wirsungianus (pancreaticus), sich verästelnd im Pancreas, dessen linker oberer querliegender Theil sich bis zur Milz erstreckt.

1) Das Ligamentum suspensorium hepatis, das Anfhängeband der Leber (Fig. 23), zieht in sagittaler Richtung vom Zwerchfell zur Leber, deren rechten und linken Lappen scheidend.

2) Das kleine Netz, Omentum minus, kommt von der queren Lebergrube und heftet sich an den kleinen Magenbogen, geht über in das Lig. hepato-duodenale (von derselben Grube zum Zwölffingerdarm ziehend).

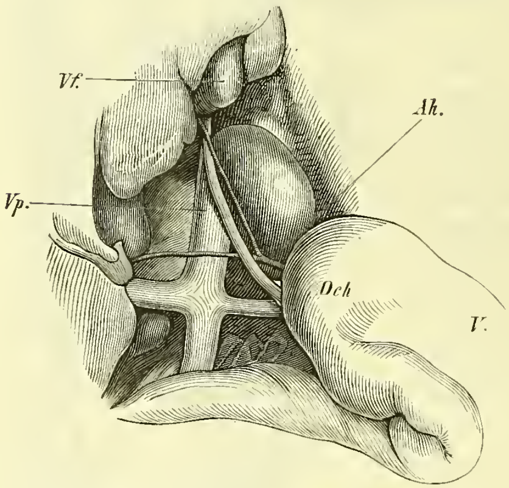
3) Das Ligamentum gastrolienale (befestigt die Milz an den Magengrund) hängt zusammen mit einem vom Zwerchfell zur »Cardia« (Magenmund) ziehenden Lig. phrenico-gastricum.

4) Das grosse Netz, Omentum majus, zieht vom grossen Magenbogen zum Colon transversum. —

Nun durchtrenne man das Leberaufhängeband, unterbinde die Speiseröhre knapp unter dem Foramen oesophageum, durchschneide sie, löse die Anlöthungsstellen des Mesenteriums an der Lendenregion und beachte die an der Radix mesenterii gelegene Masse zusammenhängender Lymphdrüsen — das Pancreas Aselli (3 cm lang, 1 cm breit) (*Krause*) — und unterbinde schliesslich zweifach den Mastdarm. Ist letzterer auch — zwischen den Ligaturen — durchschnitten, so werden nur mehr nebensächliche Adhäsionen, behufs Herausnahme des abdominalen Theils des Speisetractus, zu überwinden sein.

Die exenterirten Eingeweide breite man am Präparirbrette in einer so viel als möglich natürlichen Lage aus und beginne die Untersuchung mit dem Magen, der von der Cardia bis zum muskulösen Pförtner mit der Scheere längs der Curvatura minor aufgeschnitten wird. Man beachte den einen tiefen Sack bildenden Fundus ventriculi und das etwas abgeschnürte Antrum pyloricum — der hierauf folgende Darmabschnitt ist der Zwölffingerdarm (Duodenum); er bildet eine einfache bogenförmige Schlinge, »Duodenalschlinge«, die in der sie zusammenhaltenden Mesenterialfalte das flach ausgebreitete viellappige Pancreas (Bauchspeicheldrüse) trägt; ihr Ausführungsgang (siehe Fig. 25, p. 83) mündet 30—40 cm weit vom Pförtner in das untere Querstück [1]); man findet ihn leicht, wenn man die noch unverletzte Schlinge gegen das Licht hält, die Einführung einer Borste bereitet dann keine Schwierigkeiten. Schneidet man am freien Rande das Duodenum auf, so bemerkt man seinen Mangel an entwickelten Schleimhautfalten, erkennt die Mündung des pankreatischen Ganges und findet weiter oben, dem Pylorus zunächst, die Eintrittsstelle des weiten Ductus choledochus (s. Fig. 26), der durch Vereinigung des rechten und linken Leberganges (Ductus hepaticus [2]) sowie des Ausführungsganges der birnförmigen Gallenblase (Cystis fellea), Ductus cysticus, gebildet wird.

Fig. 26.



Dch = Ductus choledochus in das Duodenum mündend.
V = Ventriculus.
Vf = Vesicula fellea.
Ah = Arteria hepatica, sich in den neben dem Ductus choledochus verlaufenden Ramus dexter und Ramus sinister theilend.
Vp = Vena portarum.
Leber und Gallenblase sind nach oben geschlagen.
(nach *W. Krause*).

Die braunrothe Leber zeigt mehrfache, nicht immer egale Lappen, von denen vier als Hauptlappen beschrieben werden; schlägt man ihren unteren vorderen Rand nach oben, so erkennt man die Fossa transversa (Leberquerfurche), die mit der Fossa longitudinalis (Leberlängsfurche)

---

[1]) Des Duodenums.

[2]) Der Ductus hepaticus führt die Galle aus dem linken Leberlappen ab; die Ausführungsgänge der übrigen Lappen, Ductus hepato-cystici, münden successive in den Ductus cysticus (*Krause*).

die Form eines ⌐ beschreibt; in der letzteren liegt die oben erwähnte Gallenblase.

Eine genaue Beschreibung der Leberlappen giebt *Krause* l. c. pag. 160.

Der auf das Duodenum folgende Abschnitt: des Dünndarms Leer- und Krummdarm, Intestinum jejunum et ileum, beginnt ohne scharfe Grenze; bildet ein mehrfach verknäueltes Rohr von geringem Durchmesser und wird durch das »Dünndarmgekröse«, »Mesenterium«, an der Radix mesenterii (Lendenwirbelsäule) befestigt. Schneidet man ihn am freien Rande auf, so erkennt man die Längsfalten seiner Schleimhaut. Das Ileum geht durch die Valvula coli (Blinddarmklappe) in das enorme Coecum (Blinddarm) über, dessen verschmächtigter Endtheil »Processus vermiformis« eine an Lymphfollikeln überaus reiche dicke Wand besitzt; der nunmehr folgende Grimmdarm (Colon) kann in ein »Colon ascendens«, welches eine Schlinge um den Wurmfortsatz bildet, in ein als »Colon transversum« hinter der Curvatura major ventriculi verlaufendes und in ein links von der Bauchaorta herabsteigendes »Colon descendens«, welches in den Mastdarm (Rectum) übergeht, unterschieden werden.

Bemerk. Das Colon besitzt in seinem Anfangstheile drei Längsstreifen, Taeniae coli, zwischen ihnen liegen eben so viele Reihen von sackartigen Erweiterungen. Die Colonschleimhaut zeigt solitäre Follikel. — Die Mastdarmschleimhaut ist längsgefaltet (*Krause*).

Um den ganzen Darmkanal in voller Länge zu entfalten, löst man mit der Scheere, am Duodenum beginnend, sämmtliche Peritonealligamente; man versäume dies nicht, da die einzelnen Darmabschnitte erst so genauer studirt werden können.

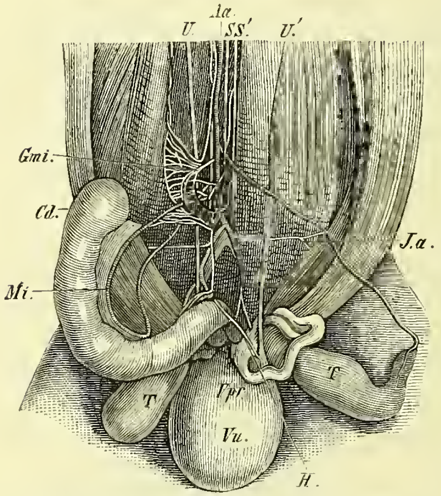
Harn- und Genitalorgane.

Hat man die beiden Harnleiter (Ureteren) vom Hilus renalis (der Nierenpforte) aus abwärts bis zu ihren Mündungsstellen in der Harnblase verfolgt, so mag eine der Nieren ausgelöst und durch einen Median- (Längs-) schnitt gespalten werden; man findet im Nierenbecken nur eine Papille, demgemäss nur eine Malpighi'sche Pyramide, und hat hier somit ein Beispiel einer ungelappten Säugerniere mit nur einer Nierenpyramide.

Die Genitalien können nur an erwachsenen Kaninchen genauer präparirt werden, an den in Cursen zumeist beliebten jungen Thierchen begnügt man sich beim Männchen: Hode, dessen Ausführungsgang, Vas deferens und Penis — beim Weibchen: Ovarien, Uterus und Vagina zu präpariren; über die Präparation dieser Theile selbst ist kaum etwas Be-

sonderes zu sagen. — Trägt man vorsichtig Haut-und Unterhautbindegewebe der Leisten- und Schamgegend ab, so trifft man beim Männchen im Leistenkanal die (siehe Fig. 27) länglich birnförmigen Hoden (Testiculi) sammt Nebenhoden (Epididymis) — die Fortsetzungen der letzteren, die Vasa deferentia, ziehen durch den Leistenring, »Annulus inguinalis«, in die Bauchhöhle und in Form einer Schlinge über die Harnleiter zur »Vesicula prostatica seu Uterus masculinus«, einer besonders bei Nagern (siehe Fig. 28) entwickelten Bildung, die nach *Gegenbaur* und *Krause* eher dem Scheidentheile des weiblichen Genitalsinus entspricht, demgemäss die Bezeichnung »Uterus masculinus« wenig genau wäre.

Fig. 27.



Vu = Vesica urinaria.
Vpr = Cornua vesiculae prostaticae, als kleine runde Höcker oberhalb der Harnblase erscheinend.
TT = Testes.
Cd = Colon descendens.
U = Ureter dexter.
U' = Ureter sinister.
Aa = Aorta descendens abdominalis, aus welcher die Arteriae spermaticae internae entspringen, deren linke läuft bogenförmig zum Hoden.
Ja = Arteria iliolumbalis sinistra.
Mi = Arteria meseraica inferior.
SS' = Nervi sympathici dexter et sinister.
Gmi = Ganglion mesentericum inferius.
H = Ende des Nervus hypogastricus sich am linken Vas deferens verlierend.
(nach *W. Krause*).

An grösseren Exemplaren präparirt man sie sowie folgende accessorische Gebilde.

1) Die Vesicula prostatica ist eine unpaare, mit zwei Hörnern (Cornua vesiculae prostaticae) versehene, dünnwandige Blase von ca. 3 cm Länge, 1 cm Breite, liegt (Fig. 27) hinter und unter der Harnblase, mündet mit einer 2—3 mm breiten Spalte mitten am Colliculus seminalis. »Schnepfenkopf« der Harnröhre (*Krause*).

2) Die Prostata (Vorsteherdrüse) ist dreilappig, längsoval, gelblich, liegt hinter der Vesicula prostatica und ergiesst ihr zur Verflüssigung (?) des Samens bestimmtes Secret durch mehrere kaum sondirbare, am Samenhügel mündende Ductus prostatici.

3) Die Vesiculae seminales[1]) (Samenblasen) liegen zwischen den vorigen Gebilden, besitzen nach *Krause* im aufgeblasenen Zustande einen Durchmesser von über 3—4 mm, und münden mit gesonderten Orificiis neben den Vasa deferentia in die Harnröhre.

---

[1]) Ihr Secret, das dem in die Scheide ergossenen Samen nachfolgt, gerinnt und bildet einen das Wiederausfliessen des Samens hindernden Pfropf.

4) Die Glandulae Cowperi (1 cm lang, 2 mm breit, *Krause*) liegen ederseits vor der Prostata und münden in den cavernösen Theil der Iarnröhre.

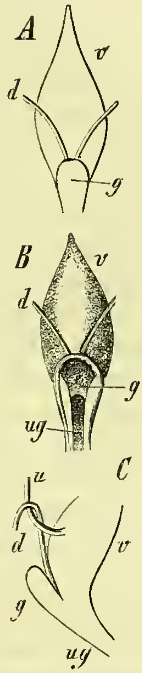
5) Die Glandulae praeputiales[1]) Vorhautdrüsen) (13 mm lang, 4—5 mm breit, 2 mm dick, *Krause*) iegen mit ihrer Längsachse quer ınd seitlich an der Peniswurzel.

6) Die 1 cm lange, 3—4 mm oreite Glandula analis[2]) liegt in der Höhe des siebenten Schwanzwirbels an der lateralen Aussenwand des Mastdarms, ca. 8 mm oberhalb des Anus (*Krause*).

Der Penis (siehe Fig. 23) hat eine lange spitze Eichel (Glans), entbehrt eines Knochens, ist nach abwärts gerichtet und 2,5 cm lang (*Krause*).

Die enge Harnröhre (Urethra) zerfällt in einen prostatischen, einen langen häutigen (membranösen) und cavernösen Theil.

Fig. 28.



Canalis urogenitalis mit Harnblase von Lepus cuniculus (nach *Gegenbaur*).
A von hinten, *B* hintere Wand des Uterus masculinus geöffnet, *C* seitliche Ansicht.
v = Vesica urinaria.
u = Ureter.
d = Vas deferens.
g = Sinus genitalis.
ug = Canalis urogenitalis.

Die weiblichen Genitalorgane. Die ovalen weisslichen Ovarien zeigen bei erwachsenen Thieren eine höckerige Oberfläche, die durch grössere Folliculi Graafiani erzeugt wird. Sie liegen seitlich der Wirbelsäule in einer Höhe mit dem vierten Lumbarwirbel und werden von einer Peritoneal-Spalte, die dem Lig. uteri latum des Menschen entspricht, dem »Mesometrium« bedeckt, unter ihm befindet sich die mit Fimbrien (Fransen) besetzte Abdominalöffnung des Eileiters »Tuba Fallopiae«, der nach abwärts ein engeres Lumen zeigt und nach einigen Windungen

[1]) Sie besteht (*Krause*) aus einem bräunlichen medialen und einem weisslichen höckrigen lateralen Theile; ersterer besteht aus gewundenen Kanälen, die ein stark riechendes Secret absondern, letzterer aus grossen, in Haarbälge einmündenden Talgdrüsen.

[2]) Das Secret der Afterdrüse »hilft offenbar die Oberfläche der harten rundlichen Kothmassen für den Durchtritt durch den Anus geschmeidig zu machen«. *Krause* l. c. pag. 172.

in mehr geradem Verlaufe in die zweihörnige Gebärmutter[1]) (Uterus bicornis aut.) eintritt; letztere mündet mit doppeltem äusserem Muttermunde (Orificium uteri externum) in die 7—8 cm lange Scheide (Vagina), deren Eingang von einem Paar (grosser) Schamlippen (labia pudendi majora) umschlossen wird. Der Kitzler (Clitoris) ist fast so lang aber dünner wie der Penis; die Harnröhre ist weit und kurz.

Von accessorischen Drüsen sind zu erwähnen die 1 cm langen, dicht unter dem absteigenden Schambeine gelegenen Glandulae Bartholini, ferner die Leisten- oder Vorhautdrüse seitlich vom Introitus vaginae und die an die seitliche Wand des Mastdarms geheftete Analdrüse.

Von arteriellen Blutgefässen hätten wir folgende wichtige Aeste der Bauchaorta aufzusuchen:

1. Die Arteria coeliaca gibt ab für die Milz die Art. lienalis, ferner die linke Magenkranzarterie (A. coronaria ventriculi sinistra) und die Leberarterie (A. hepatica) mit ihrem Aste der A. coronaria ventriculi dextra.
2. Die Art. meseraica superior } Darmarterien.
3. Die Art. meseraica inferior } Darmarterien.
4. Artt. spermaticae sinistra et dextra ♂ u. ♀
5. Artt. renales dextra et sinistra.
6. Art. sacralis media.
7. Art. iliaca communis { Art. iliaca interna. / Art. iliaca externa.
8. Art. cruralis und deren Astfolge bis zum »Arcus plantaris«.

Bemerk. Von den die Arterien begleitenden gleichnamigen Venen dürfen wir absehen: wir haben nur jenes wichtigen Venenstammes zu gedenken, der sämmtliches venöses, vom Darmcanal kommendes Blut zur Leber leitet: der Pfortader »Vena portae«; sie liegt (siehe Fig. 26) hinter der Leberarterie und dem Ductus choledochus und theilt sich in einen rechten und linken Ast; durch mehrere (nach *Krause* meistens fünf) Venae hepaticae wird das venöse Leberblut in die Vena cava inferior ergossen.

»Der Milchbrustgang mündet in den Vereinigungswinkel der Vena jugularis externa und Vena subclavia sinistra« (*Krause*).

Bemerk. Der Bauchtheil der Nn. sympathici ist zwischen den medialen Rändern der Psoasmuskeln zu suchen, mit ihm verbinden sich die sieben Lendenganglien.

Die Eröffnung der Schädelhöhle erfolgt nach beendigter Präparation der Orbitaldrüsen; an jungen Thieren gelingt sie leicht mit dem Knorpelmesser oder einem anderen starken convexen Scalpelle, bei älteren Thieren jedoch wird hierzu eine Knochenzange oder besser eine Blattsäge verwendet; über die Schnittführung selbst vergleiche pag. 46. Hat

[1]) Entsprechend dem Hodenleitbande beim ♂ (Gubernaculum Hunteri) verläuft das runde Gebärmutterband von den Uterushörnern entspringend im Leistencanal.

n das Gehirn auf befeuchteter Watte sorgfältig zurecht gelegt und
 äusserlich bemerkbaren wichtigsten Theile: das fast windungslose
rder-(Gross-)hirn mit dem Lobus olfactorius, das Mittel-, Hinter- und
chhirn von oben — die Tractus optici sammt Chiasma nervorum opti-
rum — den Hirnanhang, Hypophysis cerebri — den grauen Hügel mit
m Trichter (Tuber cinereum cum Infundibulo), die Markhügel (Cor-
ra mamillaria seu Globuli medullares), die ziemlich mächtigen Gros-
rnschenkel (Pedunculi cerebri), sowie die, beide Hemisphären des
rebellum (Hinterhirn) verbindende Pons Va- roli, an deren Seiten-
ile die schwach entwickelten Brückenarme (Processus s. Crura cere-
li ad pontem) treten und an deren Hinterrand sich das Nachhirn
edulla oblongata« schliesst, von unten besichtigt, so mag die auch An-
gern zu empfehlende Bestimmung der 12 Hirnnerven vorgenommen
rden.

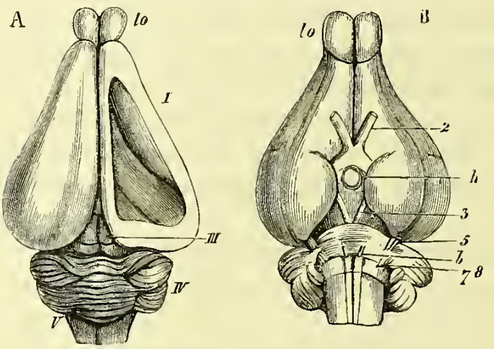
1. Nervus olfactorius (Riechnerv) vom Lobus olfactorius abtretend.
2. ,, opticus (Sehnerv) von der Sehnervenkreuzung (»Chiasma nervor. optic.) abtretend.
3. ,, oculomotorius (gemeinschaftlicher Augenmuskelnerv) vom pedunculus cerebri [1]) abtretend.
4. ,, trochlearis (Rollnerv) oberhalb des nächsten erscheinend.
5. ,, trigemnius (dreigetheilter Nerv) an der lateralen Seite des Crus cerebelli ad pontem erscheinend.
6. ,, abducens (äusserer Augenmuskelnerv) am unteren Rand des Pons Varoli erscheinend.
7. ,, facialis (Antlitznerv) am oberen Rande der Medulla oblongata unterhalb der Varolsbrücke ercheinend.
8. ,, acusticus (Gehörnerv) am lateralen Rande des verlängerten Markes erscheinend.
9. ,, glossopharyngeus (Zungenschlundkopfnerv) vom mittleren Strange des verlängerten Markes entspringend.
10. ,, vagus (Lungen-Magennerv) mit 5—6 Wurzeln vom Corpus olivare entspringend.
11. ,, accessorius Willisii s. recurrens (Beinerv) mit 10 Wurzelfäden von den Seitensträngen der Medulla spinalis entspringend.
12. ,, hypoglossus s. loquens (Zungenfleischnerv) vom lateralen Rande des Pyramidenstranges kommend.

Nun lege man das Gehirn wieder auf seine Basis und trage das Dach
r Hemisphären durch Horizontalschnitte ab, um eine Ansicht der

[1]) Näheres über Ursprung und Verlauf der Hirnnerven siehe *Krause* l. c. pag. 224
40.

Seitenventrikel zu bekommen (siehe Fig. 29): das in den Ventriculu lobi olfactorii sich fortsetzende Vorderhorn mit dem Streifenkörpe Corpus striatum, abgegrenzt durch die Stria cornea von dem Sehhüge Thalamus opticus, das untere Horn mit dem wohlentwickelten Pes hippo campi major, auch Ammonshorn genannt; ein Hinterhorn fehlt (*Krause*). – Hinter dem Streifenkörpe erblickt man (Fig. 29) de Fornix; nun durch- schneide man den beid Grosshirn - Hemisphäre verbindenden Balken Co pus callosum[1]) quer i seiner Mitte und lege sei Hälften nach vor- un rückwärts um (*Hyrtl*). – Man erblickt nun die we nig entwickelte, vertical durchsichtige Scheide wand Septum pellucidum die, aus 2 parallelen La mellen bestehend, di Vorderhörner trennt un den Ventriculus septi pe lucidi umschliesst. – Nun durchschneidet ma quer den sich präsentiren den Fornix, der ein m der Basis nach hinten gerichtetes Dreieck bildet, schlägt ihn ebenso w den Balken auseinander, entfernt die Tela chorioidea, Plexus chorioideu medius (das mittlere Adergeflecht) und zieht die Sehhügel etwa auseinander, so gelangt man in den Ventriculus tertius s. medius beachte die Commissura anterior, media und posterior; unter de ersten den Aditus ad infundibulum (Trichtereingang), unter der letz teren den Aditus ad aquaeductum Sylvii (Eingangsöffnung der *Sylvi* schen Wasserleitung), die zur vierten Hirnkammer geht. — Zw schen der letzteren und der dritten Gehirnkammer liegt das Mittelhi die Corpora quadrigemina (Vierhügel), die in anteriora und posteriora z scheiden sind. In der Furche zwischen ersteren liegt die Zirbeldrüse, Gla dula pinealis seu Penis cerebri, von graubräunlicher Farbe und cylindr

Fig. 29.



Gehirn von Lepus cuniculus (nach *Gegenbaur*). *A* von oben, *B* von unten.

lo = Lobi olfactorii.
I = Vorderhirn (Grosshirnhemisphären).
III = Mittelhirn (Corpora quadrigemina).
IV = Hinterhirn (Cerebellum).
V = Nachhirn (Medulla oblongata).
h = Hypophysis.
2 = Nervus opticus.
3 = ,, oculomotorius.
5 = ,, trigeminus.
6 = ,, abducens.
7, 8 = ,, facialis et acusticus.

Durch Abtragen des Daches der rechten Hemisphäre, ist der entsprechende Lateralventrikel eröffnet, man sieht vorne den Streifenkörper, dahinter den Fornix mit dem Anfang des Pes hippocampi major.

[1]) Die Umbeugungsstelle seines vorderen Randes heisst das Balkenknie, Ge corporis callosi — sein hinterer Rand Balkenwulst, Tuber seu Splenium corporis callo

r Gestalt; von ihrem Vorderende gehen die Pedunculi glandulae alis seu Pedunculi Conarii aus, die sich als Taeniae medullares längs Sehhügeln fortsetzen. — Nun folge die Besichtigung des verlängerten kes mit den durch den Sulcus longitudinalis anterior getrennten Pyden, den etwas lateralwärts von diesen gelagerten Oliven (ein Durchitt zeigt ihren Markkern Nuclus) und den noch seitlicher zu suchenstrangförmigen Körpern Corpora restiformia, die, weil in die Kleinhemisphären sich einsenkend, auch als Pedunculi cerebelli bezeichnet len; durchschneide sodann den die zwei Kleinhirnhemisphären verbinlen Wurm »Vermis« in der Medianlinie, betrachte sein baumförmig weigtes Marklager, den Arbor vitae vermis, durchschneide hierauf taldas Cerebellum, trage dessen hinteren Theil ab, um die vierte Hirnmer, den Ventriculus quartus, deren Boden den Namen Rautengrube, a rhomboidalis führt, zur Ansicht zu bekommen. Seitlich am oberen e des vierten Ventrikels gewahrt man die Tubercula acustica, an em unteren Ende, dem Calamus scriptorius, zwischen den auseinaneichenden Corpora restiformia die eine dreiseitige Platte (mit der ze nach unten) bildende Lamina cinerea ventriculi quarti.

Bemerk. Um die wichtigeren Theile des Gehirns zu studiren und eine orstellung von dem überaus complicirten Baue desselben zu bekommen, ähle man zur Untersuchung Gehirne grösserer Haussäuger: — bei den aktischen Uebungen pflegt die Demonstration eines solchen vom Cursleiter ranstaltet zu werden. — Vorgeschrittenen, die bereits histologischen Stuen oblagen, ist als Hauptwerk *Henle's* »Nervenlehre« (l. c. Nr. 17. III. Bd.) nennen.

B. Präparation der Vögel.

Die äussere Inspection hat bei selteneren Thieren mit dem Aussen der Totallänge, von der Schnabelspitze bis zum Schwanzende, Flügelweite und des Abstandes der zusammengelegten Flügel von Schwanzspitze zu beginnen; hieran schliesst sich (*Hartlaub*) genaue Notirung der Farbe der Weichtheile: Schnabel, Schlund, ge, Wachshaut, Augenring, Iris, Füsse, Flügel und eventueller ter Hautstellen, fleischiger Auswüchse etc.

Kann das eben getödtete Thier nicht sofort abgebalgt und untersucht den, so erheischt die eventuell nöthige Schonung des Gefieders belere Vorsichtsmassregeln, die im Wesentlichen darin bestehen, die chmutzung desselben durch Blut, Magensaft, Excremente, Harn etc. anzuhalten; zu diesem Behufe verstopft man die Nasenlöcher und Schlund mit Fliesspapier, Werg oder Wolle, letzteren (*Martin*) auch einem Gemisch von trockenen Sägespänen und Salz; ähnlich veriesst man die Kloakenöffnung.

Bemerk. Bisweilen ist es räthlich, durch mässigen Druck und strei-

chende Bewegungen den Kropf zu entleeren, dessen Füllungsgrad unschw zu constatiren ist.

Blutflecke sind mit Fliesspapier oder falls sie schon eingetrockn sind, vorsichtig mit einem feuchten Schwamme zu reinigen. Verletzun gen, einen Schnitt oder Schusswunden verlegt man mit passend geformte Papierpropfen. Ueberdies (siehe auch unten) bestreut man blutige un fette Stellen mit Sägespänen, trockenem Sande, Asche u. dergl. m.

Um die wichtigsten Organisationseigenthümlichkeiten an einer leicht zu beschaffenden Vogel genauer kennen zu lernen, wollen wir di Haustaube, Columba livia domestica, wählen, ehe wir aber zur Sectio schreiten, eine äusserliche Inspection des Vogelkörpers überhaupt vor nehmen.

Vorerst interessirt uns das Ectoskelet der Vögel, das fast ausschliess lich durch eigenartig modificirte epidermoidale Gebilde, die in Gestal verschieden beschaffener »Federn«, horniger Schilder, Platten, Schup pen etc. auftreten. Vorzugsweise sind es die ersteren, die Federn, di wir als charakteristische Bildungen näher zu besehen haben. Allgemei bezeichnet man jene Federn, welche die Körpercontouren mitbestimme und die Färbung des Federkleides bedingen, als: Contourfedern (Pennae). An jeder solchen Contourfeder lassen sich unterscheiden: 1) ein di Federachse bildender Schaft (Scapus), dessen unteres hohles cylindrische Stück der Kiel, Spule (Calamus) in einer taschenförmigen Hauteinstül pung: im »Federbalge« steckt und dessen freies oberes vierkantiges so lides Stück: die Spindel (Rhachis) sich bis ans Federende erstreckt. De Kiel besitzt zwei Oeffnungen: einen »Umbilicus inferior«, in welchen di Gefässpapille eintritt, und einen »Umbilicus superior«, an der untere Seite der Feder, wo der Kiel in die Spindel übergeht. — Seitlich stehe von der Rhachis Fortsätze ab: die Fiederchen oder Strahlen (Radii), di sich als schmale Plättchen nächst der Medianlinie (der Rhachis) an heften; diese zeigen weitere (spitze) Fortsätze (Radioli), die seitlich häufig gesägt sind und in Häkchen auslaufen, sich entsprechend in einande legen und die Zwischenräume der Radii ausfüllen; hierdurch entsteht die Federfahne (Federbart), Vexillum. An der unteren Seite der durch eine Längenfurche ausgezeichneten Rhachis findet sich (bei vielen Vögeln) eine Afterfahne, Hyporhachis, die zunächst dem Umbilicus superior befestigt ist.

Bei fehlendem Barte sind die Federn entweder dünn fadenartig verlängert: Fadenfedern, Filoplumae, oder kürzer, borstenartig: Bart- oder Schnurrborsten, Vibrissae. — Jene kurzen, die Haut unmittelbar bedeckenden Federchen mit weichem Schafte heissen: dünne (Flaumfedern)

P mulae[1]). Meistens sind die Contourfedern in bestimmten Reihen oder Gippen »Pterylae« angeordnet, zwischen denen nackte oder nur mit Fumfedern besetzte Raine »Apteria« liegen. — Die Contourfedern werl unterschieden 1) in Schwingen »Remiges«, die längs des unteren Rdes der Flügelknochen inseriren und als »Handschwingen« oder Swingen erster Ordnung und »Arm- (Unterarm-) Schwingen« oder Swingen zweiter Ordnung beschrieben werden; 2) in die den Schwanz lenden Steuerfedern »Rectrices«; 3) in kleinere, die Wurzeln der gsseren dachziegelartig deckende Contourfedern: Deckfedern »Tec-ces«. — Als Schulterfedern »Parapterum« bezeichnet man die am erarm befindlichen, den eingelegten Flügel von oben her bedeckenden lern; als After- oder Eckflügel »Alula« oder »Ala spuria« einen vom umen getragenen Büschel kleiner Contourfedern, der bisweilen durch en harten hornigen Sporn (Kralle) »Ala calcarata« ersetzt wird, an der igelbeuge.

Was das Gefieder der Columbiden betrifft, ist der Mangel an Dunen ischen den Contourfedern und ihr Fehlen auf den meisten Rainen berkenswerth. Es finden sich 10 Handschwingen, circa 11—15 Armwingen und 12—16 Steuerfedern vor.

Die hinteren Extremitäten[2]) der Tauben enden mit Spalt- oder andelfüssen »Pedes fissi«; am »Tarsus«-Lauf finden sich vorne 6 (meist 9) ere Tafeln, hinten ist derselbe gekörnt oder »netzähnlich« gefeldert.

Ausser den schon aus dem praktischen Leben sich ergebenden Bechnungen der einzelnen Körperregionen, wie: Stirn, Scheitel, Hinterupt, Wange, Kehle, Nacken, Brust, Bauch, Rücken, Steiss, Bürzel, hwanz, hat man in der wissenschaftlichen Ornithologie gewisse äussere ieile systematisch noch besonders verwerthet; so am Oberschnabel die rste oder den Rücken »Culmen«, der bisweilen jederseits durch eine

---

[1]) Federn, die an der Schaftspitze mit einer Hornschuppe (Bombycilla) enden, ssen »Plumae falciferae«. — Eine Verkümmerung der Schwungfedern zu Schuppen gen die Pinguine etc. Vergl. hierüber die citirten Lehrbücher der Zoologie.

[2]) Bekanntlich unterscheidet man:

I. Gangbeine, Pedes gradarii. Schiene bis zur Fussbeuge befiedert.

Klammerfüsse, P. adhamantes, mit 4 nach vorne gerichteten Zehen.

Kletterfüsse, P. scansorii, 2 Zehen nach vorne, 2 nach hinten gerichtet. Aeussere oder innere Zehe kann nach vorn und hinten gewendet werden, daher Kletterfüsse mit äusserer, Klammerfüsse mit innerer Wendezehe.

Wandelfüsse, P. ambulatorii, 3 Zehen nach vorne. Die Innenzehe nach hinten gerichtet; Mittel- und Aussenzehe am Grunde verwachsen.

d. Schreitfüsse, P. gressorii, die Innenzehe steht nach hinten, 3 Zehen nach vorne, Mittel- und Aussenzehe bis über die Mitte verwachsen.

e. Sitzfüsse, P. insidentes, 3 Zehen nach vorne, durch eine kurze Bindehaut am Grunde verbunden, Innenzehe nach hinten.

Furche vom Seitentheil »Paratonum« getrennt ist; Kuppe »Dertrum« nennt man seine gewölbte Spitze, »Thomium« seinen schneidenden Rand. Die Spitze des Unterschnabels (Vereinigungsstelle der beiden Unterkieferäste) heisst »Dille« myxa; »Dillen- oder Kinnwinkel« ist der von den genannten Aesten gebildete Winkel, der Rand von diesem bis zur Dille heisst Dillenkante »Gonys«. Jene die Schnabelwurzel bedeckende weiche Haut nennt man die Wachshaut (Cera, Ceroma); zwischen Schnabelwurzel und Auge liegt der »Zügel«, »Lorum«.

Ausführung der Section[1].

Um eine seltenere Vogelleiche in dermatologischer und zootomischer Hinsicht zu verwerthen, empfiehlt es sich, das in der Rückenlage fixirte Thier durch eine unter dem Dillenwinkel beginnenden und bis zur Kloakenöffnung geführten medianen Hautschnitt[2] zu eröffnen, wobei man aber auf möglichste Schonung des Gefieders Bedacht zu nehmen hat, indem man zuvor die in der Schnittlinie gelegenen, nur wenig befeuchteten Federn sorgsam zur Seite streicht; etwaige Blutungen werden mit feinen Schwämmchen gestillt und die bereits entblössten Theile: innere Seite des Balges und die Muskulatur mit feinster Asche, Sand, Sägemehl, Gyps oder dergl. bestreut. Nun streift man vorsichtig — ohne einen weiteren Schnitt in das Federkleid zu führen — die Haut gegen die Seitentheile und den Rücken zu ab, bis der Oberarm einerseits, der

---

f. Spaltfüsse, P. fissi, Innenzehe nach hinten, die 3 nach vorne gerichteten Zehen sind vollkommen getrennt.

II. Wadbeine, Pedes vadantes. Bis zur Hälfte der Schienen befiedert oder unbefiedert — ist der unbefiederte Lauf sehr lang, so heissen sie Stelzfüsse, P. grallarii.

g. Geheftete Füsse, P. colligati, Vorderzehen an der Wurzel durch eine kurze Bindehaut vereinigt.

h. Halbgeheftete Füsse, P. semicolligati; nur Mittel- und Aussenzehe vereinigt.

i. Laufbeine, P. cursorii, 2—3 starke Vorderzehen; Hinterzehe fehlt.

k. Schwimmfüsse, P. palmati, die 3 nach vorne gerichteten Zehen sind bis zur Spitze durch eine ungetheilte Schwimmhaut verbunden.

l. Halbe Schwimmfüsse, P. semipalmati, Schwimmhaut reicht bis zur Mitte der Zehen.

m. Gespaltene Schwimmfüsse, P. fissopalmati, ein ganzrandiger Hautsaum läuft an den Zehen hin.

n. Lappenfüsse, P. lobati, der Hautsaum ist an den einzelnen Zehengliedern lappig eingekerbt.

o. Ruderfüsse, P. stegani, die Hinterzehe ist in die Schwimmhaut mit aufgenommen. (*Claus.*)

[1] Die Vorbereitungen hierzu sind übereinstimmend mit den auf pag. 71 (»Section des Kaninchens«) angegebenen.

[2] Dermatologen pflegen, um schöne Bälge zu erhalten, nie diesen langen Schnitt zu führen; am meisten beliebt sind: 1) Hautschnitt vom Brustbeine bis zur Kloake. 2) Hautschnitt längs des Brustbeines. 3) Der Aufschnitt unter einem Flügel. 4) Hautschnitt von der Rückenmitte bis gegen die Bürzeldrüse hin (zumal bei »Tauchern«). Vergleiche hierüber die citirte Literatur.

Oberschenkel andererseits thunlichst weit blosgelegt erscheint; man ergreift hierauf den Flügel am Unterarm, schiebt ihn, während die andere Hand den entsprechenden, bereits abgelösten Theil des Balges fixirt, gegen die Körpermitte zu und kneipt den Oberarm knapp vor der Ellenbeuge mit der Knochenzange oder Scheere ab; ähnlich verfährt man an der unteren Extremität, die in oder vor dem Kniegelenke amputirt wird. Ist man mit dieser Manipulation auf beiden Seiten fertig, so umschneide man die Kloakenöffnung und trenne die letzten Schwanzwirbel mit dem Balge ab, da man andernfalls leicht ein Ausfallen der Steuerfedern riskirt. Nunmehr zieht man leicht den Balg über Rücken und Hals bis zum Kopfe ab, untersticht seitlich die Ohrhäute mit einem stumpfen Scalpell und hebt sie durch Aufsetzen des Daumens [1] heraus.

Mit gleicher Vorsicht löst man nach Durchschneidung der Bindehaut des Auges die Lidränder und präparirt den Balg vollends bis zur Nasenwurzel frei; der Rumpf ist nun völlig entblösst und frägt es sich, ob nach Herausnahme der Mund- und Racheneingeweide, der Kopf im Atlasgelenke abzutrennen und im Zusammenhange mit dem Balge zu behandeln oder ob behufs Conservirung des Gehirns, die Schädeldecke nach bereits bekannter Methode abzuheben sei. Im ersteren Falle erweitert man die Hinterhauptsöffnung, um das Gehirn stückweise zu entfernen, enucleirt das Auge, das später am fertigen Balge in gleicher Weise wie die Schädelhöhle mit einem Wergpfropfen auszufüllen ist; bepinselt den Schädel sowie die Hals- und Kopfhaut mit einer Arseniklösung und stülpt schliesslich den Balg zurück, der nach Reinigung von anhaftendem Fette mit einer einfachen Lösung von arsensaurem Natron oder »mit einer dünnen Lage von breiartig geschlemmter, mit arsensaurem Natron vermischter Thonerde« (*Hartlaub*) gut bestrichen wird.

Bemerk. Einige Aufmerksamkeit erfordert die Vergiftung der Flügel und Fussknochen. Lassen sich dieselben nicht genügend weit aus der Haut hervorstülpen, so hat man (am Flügel) durch einen an der Innenseite zwischen Ulna und Radius bis zum Daumen geführten Schnitt die zu entfernenden, dann mit Werg zu ersetzenden Weichtheile bloszulegen und die gereinigte Haut sammt Knochen mit Präservativ zu bestreichen. An der unteren Extremität wird die Haut nach dem Tarsus zu, je weiter je besser, zurückgestreift, vergiftet und über die mit Werg umwickelte Tibia gestülpt.

Befiederte muskulöse Tarsen, sowie muskulöse Zehen erheischen die Injection von Alaun oder arsensaurem Natron von dem durch einen Längsschnitt eröffneten Ballen, beziehungsweise der Sohle aus nach vorausgegangener bestmöglichster Abtragung der Weichtheile; letztere sind durch Wolle zu ersetzen — schliesslich auch die Aussenseite mit Präservativ zu bestreichen (*Hartlaub*). *Martin* empfiehlt bei kleinen Vögeln,

---

[1] Martin.

Tarsen und Wadenbein mit einem Drahte zu durchstechen und nach seiner Entfernung einen Tropfen des letztgenannten Conservativs einzuträufeln. Bei grösseren Vögeln (Raben Tauben) wird in den Stichkanal eine mit dem Gifte durchtränkte Feder eingeschoben und erst nach einigen Tagen entfernt. Die Beine grosser Vögel sollen, nachdem sie aufgeschnitten, entfleischt und vergiftet wurden, überdies mit Alaunpulver bestreut werden.

Bemerk. Nasenlöcher, Wachshaut sind gleichfalls mit Präservativ zu bestreichen — desgleichen fleischige Auswüchse, Hautlappen und dergleichen, in letztere injicirt man zweckmässig einige Pravaz'sche Spritzen voll der Präservativlösung oder schält sie aus und bestreicht ihre Innenfläche, die mit Wolle auszufüllen ist, mit der gleichen Solution.

Nach Verlauf eines Tages wird der gehörig zusammengelegte Balg mit einem aus Werg geformten Halse von natürlicher Dicke (der mit dem einen Ende fest in die Schädelhöhle eingepasst wird) und einem aus gleichem Materiale oder aus Heu, Moos etc. gefertigten Rumpfe gestopft, die Flügel in die ihnen entsprechende Lage gebracht, das Gefieder geordnet und bis zum Austrocknen mit einer die Flügel fixirenden leichten Papierbinde umgeben.

Bemerk. Einige Dermatologen empfehlen die Conservirung ganzer Vögel in Spiritus. *Hartlaub* (l. c.) citirt *Hancock*'s Methode: dem Vogel einige Tropfen Acidi pyrolignosi mittelst einer Röhre in den Schlund zu träufeln und die Federn mit derselben Lösung zu saturiren. — Die nach einer Stunde getrockneten Thiere können, in Papier gehüllt, verpackt werden.)

Für speciell zootomische Zwecke, zumal für länger währende Arbeiten an Spiritusobjecten empfiehlt es sich nicht den Balg abzuziehen, sondern das Federkleid durch vorsichtiges »Rupfen« vollständig zu entfernen, da die Federn oft der Präparation hinderlich sind, andererseits aber doch der Schutz der noch nicht blosszulegenden Theile durch die Hautdecke sehr wünschenswerth ist.

Ehe wir die Haut durchtrennen, führen wir einen Tubulus in den Kehlkopf, bezüglich bis in die Trachea ein, comprimiren sie durch leichten Druck von aussen, oberhalb der eingeführten Kanülenöffnung, und bemerken, nachdem wir durch das Mundstück entsprechend viel Luft eingeblasen, ein Aufschwellen des ganzen Vogelkörpers — durch die noch später zu erwähnenden Luftsäcke; haben wir dieses Experiment ausgeführt, so wenden wir uns zur Eröffnung der Vogelleiche, die wir am zweckmässigsten in der Weise vornehmen, dass wir nach dem üblichen Medianschnitte vom unteren Brustbeinrande bis zur Kloake, den grossen und kleinen Brustmuskel (M. pectoralis major und minor) jeder Seite durch sagittale Schnitte durchtrennen, zur Seite schlagen und mit einer spitzen Scheere im letzten oder vorletzten Intercostalraume vorsichtig d. h. nicht tief! eindringen und sämmtliche Costo-Sternocostalgelenke (jede wahre Rippe

t typisch aus 3 Stücken zusammengesetzt: dem Rückentheile, Dorlrippe, oder der eigentlichen Rippe mit dem sog. Processus uncinatus und dem Sternaltheile (Sterno-Costalrippe) — letzterer verbindet ch fast in rechtem Winkel gelenkig mit der entsprechenden Dorsalrippe »Costo-Sternocostalgelenk«) — durchschneiden; lösen hierauf die rticulationen im Schultergürtel zwischen Humerus, Schulterblatt und Korakoidbein, durchtrennen die Muskelzüge, ziehen das nunmehr in seinen esteren Verbindungen gelockerte Sternum nach einer Seite etwas ab und urchtrennen mit dem Messer — die Schneide nach der inneren Brusteinfläche zugekehrt — die von der Pleura, dem Pericard, dem Diaphragma und dem Peritoneum gebildeten Adhäsionen, ebenso die Insertionen er Bauchmuskeln, und heben das ganze Brustbein sammt Korakoidbeinen und der Furcula als ein Stück ab. Wir gewinnen hierdurch inen Ueberblick über die gesammten Thorax- und Baucheingeweide und beachten folgendes: das in der Mittellinie des Körpers mit seiner Spitze nach hinten und etwas nach unten gelagerte und von den Lungen nicht eingeschlossene Herz [1]) erscheint eingebettet zwischen den zwei gelbbraunen Leberlappen in der sogenannten »Fossa hepatis cardiaca«, — ein Lagerungsverhältniss, dem wir bei Reptilien und Amphibien wieder begegnen werden. Bei dem Mangel eines muskulösen, ein queres Septum bildenden Diaphragmas, das nur als eine aponeurotische, dünne, mit wenigen von den letzten Dorsalwirbeln, Dorsalrippen und Sternocostalknochen stammenden fleischigen Köpfen versehen ist, erscheint die Trennung der Brust- von der Bauchhöhle als eine sehr unvollkommene; das rudimentäre, eines mittleren vereinigenden Theiles entbehrende Zwerchfell [2]) legt sich von der Pleura bedeckt an die Bauchfläche der Lungen an, und scheint derart der Erweiterung der Lungen und Bronchien zu dienen und die Luftsäcke gegen die Lungen hin abzuschliessen (*Carus*).

Unter dem linken Lappen der braunrothen Leber tritt der mächtige Muskelmagen hervor, der seitlich und oben spärlich mit lose anhaftendem Fette bedeckt erscheint. — Der untere Theil des Abdomens zeigt — bei Obensicht des intacten Situs viscerum — nur den in Längsschlingen verlaufenden Theil des Darmcanales. —

Wurde die Wegnahme des Sternums sammt adnexen Theilen sehr schonend vorgenommen, so kann man durch abermaliges Aufblasen von der Luftröhre aus die Luftsäcke in sehr instructiver Weise zur Ansicht bringen. Diese Cellulae aëreae sind »als grossartige lokale Ausstülpungen der Bronchienwandung aufzufassen« *(F. E. Schulze)*; sie vertheilen sich im ganzen Rumpfe und dürften sowohl zur Verminderung des specifi-

[1]) Dem mittleren Drittel des Sternums ungefähr gegenüber (*Meckel*).

[2]) Ein hermetisch schliessendes Diaphragma besitzt Apteryx.

schen Körpergewichtes dienen, wie zum Wärmeschutze des Vogels (*Claus*), als auch Luftreservoirs für die Respiration vorstellen.

Zwei dieser Luftsäcke liegen jederseits am Halse (Cell. cervicales), ein dritter, der »interclaviculare«, bildet sich durch Vereinigung von *(Huxley)* zwei einander gegenüberliegenden im Winkel des »Schlüsselbeins«, zwei erfüllen die Bauchhöhle, Cell. abdominales, und überdies finden sich noch auf jeder Seite zwei Cell. diaphragmaticae in den hinteren Seitentheilen des Thorax; ihre Austrittsöffnungen aus der Lunge werden wir nach der Herausnahme der letzteren zur Ansicht bekommen.

Ehe man nun zur Specialuntersuchung der einzelnen Organe übergeht, beachte man das Verhalten der grossen Gefässe; aus der kurzen Aorta ascendens entwickelt sich sofort der am rechten Bronchus reitende Aortenbogen, aus welchem zwei Trunci brachio-cephalici, ein rechter und ein linker, abgehen; seine Fortsetzung, die Aorta descendens, verläuft demnach auch in der rechten Thoraxhälfte nach abwärts; aus jedem Truncus brachio-cephalicus entspringen zwei Gefässe: eine Arteria carotis communis und eine Arteria subclavia; erstere spaltet sich nach Abgabe eines die Arteria vertebralis bildenden und eines die Haut des Halses versorgenden Stammes in eine Arteria carotis externa (facialis) und Arteria carotis interna (cerebralis); die Arteria subclavia giebt unter anderen aber kleineren Aesten eine die Brustmuskeln versorgende Arteria thoracica externa (wir haben sie bereits durchschnitten) und als directe Fortsetzungen die Arteria axillaris und Arteria brachialis ab, welche in eine Arteria radialis und Arteria ulnaris zerfällt. Die wichtigsten Aeste der Aorta descendens thoracica und abdominalis werden wir später antreffen.

B e m e r k. Das geschilderte Verhalten der Carotiden ist übrigens keineswegs bei allen Vögeln gleich; es findet sich, abgesehen von Varietäten, nach *Stannius* l. c., bei allen Tag- und Nachtraubvögeln, bei allen Tauben und Hühnern, bei Struthio, Apteryx und etlichen anderen, variirt im übrigen ausserordentlich.

Die Verfolgung dieser genannten wichtigeren Aeste bereitet keinerlei Schwierigkeit. — Wir beginnen mit der Untersuchung der Mundhöhle, die durch einen Scheerenschnitt vom Mundwinkel aus besser zugänglich gemacht wird, ziehen den Unterkiefer etwas nach abwärts und erblicken nun am Boden derselben die schmale, spitze, am hinteren Rande mit zwei abstehenden Spitzchen versehene und mit feinen Hornzäckchen besetzte Zunge — gleich hinter ihr die eine länglich ovale Spalte bildende Stimmritze. An der Mundhöhlendecke fällt uns ein ansehnlich länglicher Spalt mit gezähneltem Schleimhautrande auf — es ist die hier einfache hintere Oeffnung der Nasenhöhle: die Choane. An der Stelle eines Gaumensegels finden wir eine nach unten concav ausgeschnittene, gleichfalls gezähnelte Gaumenleiste. An der hier von den Giessbeckenknorpeln

gebildeten Stimmritze (Rimula glottidis), dem »Aditus ad laryngem superiorem« fällt uns der Mangel eines Kehldeckels auf; an ihrem hinteren Rande bemerken wir eine etwas vorspringende, mit überaus feinen Hornspitzchen besetzte Schleimhautfalte, die eine seichte Bucht überwölbt. — Mit der Besichtigung des oberen, wie bei den Säugern aus 3 Knorpeln bestehenden Kehlkopfs sowie der längsgefalteten Schleimhaut des Oesophagus beschliessen wir hier die cursorische Untersuchung.

Bemerk. Schweissdrüsen fehlen allen Vögeln. — Von Speicheldrüsen sind bei der Taube entwickelt:

1) Die Glandula sublingualis (lingualis) längs der Seitenfläche der Zunge und unter dieser (sehr gering).
2) Eine ansehnliche »Oberkieferdrüse« (Parotis) zwischen dem Mundwinkel und dem Gehörgange.
3) Eine grosse Glandula submaxillaris anterior.
4) Eine unbedeutende Glandula submaxillaris posterior (*Meckel*).

Eine Nasendrüse fehlt den Tauben.

In der Orbitalhöhle am äusseren Augenwinkel liegt die Glandula lacrymalis; am inneren Orbitalrande die »Harder'sche Drüse«, die sich unter der Nickhaut öffnet.

Eine Anzahl kleinerer Drüsenbälge hinter den Choanen wurde von *Rapp* für Tonsillen angesprochen.

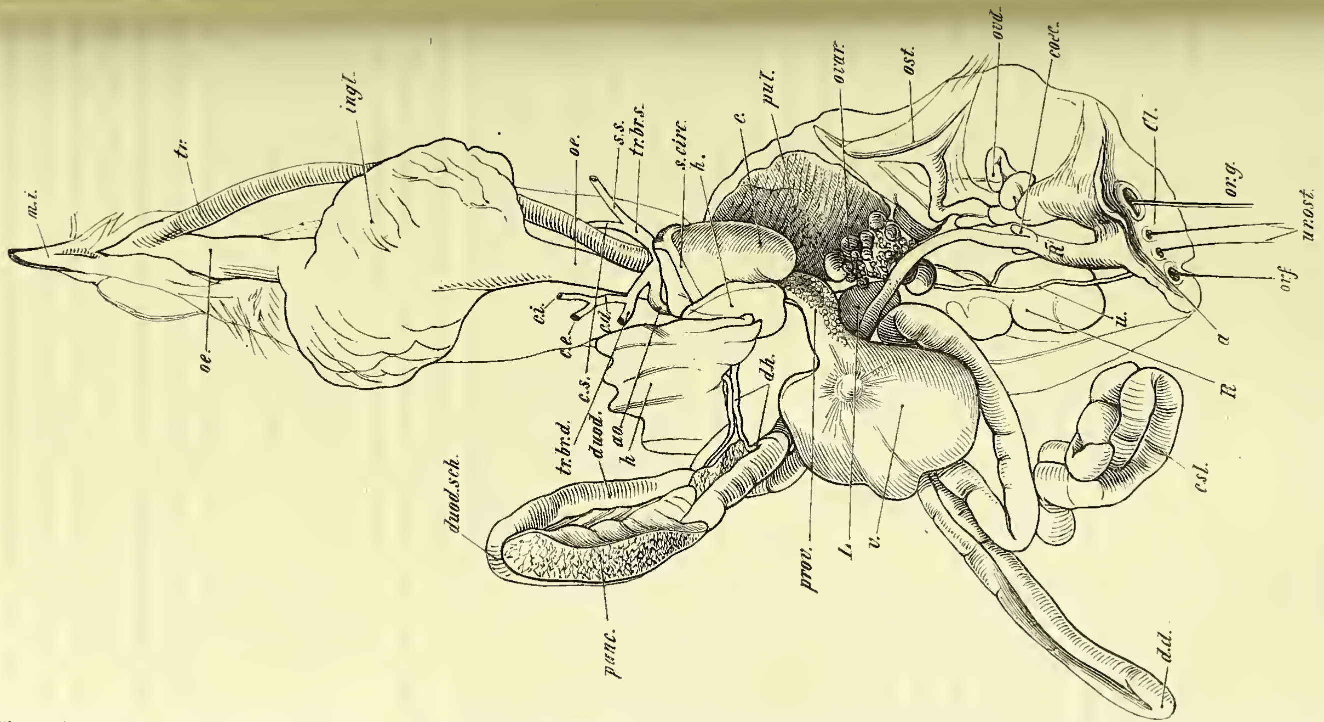
Wir wenden jetzt den Kopf der Taube wieder so, dass er auf sein Schädeldach zu liegen kommt, isoliren die Luftröhre sowie den Oesophagus, und treffen, indem wir dem Verlaufe der ersteren nach abwärts folgen, in der Nähe der Trachealbifurcation neben den Carotiden zwei etwas abseits von ihr gelagerte, rundlich ovale, röthliche Drüschen: die Glandulae thyreoideae [1]); der im oberen Theile muskulösere, mehr cylindrisch geformte Oesophagus erweitert sich zu einer hier paarigen dünnwandigen, drüsenreichen Aussackung, dem Kropfe, Ingluvies, der einerseits als Nahrungsreservoir, andererseits während der Brütezeit zur Secretion einer rahmartigen oder milchähnlichen Flüssigkeit dient, mit der die Jungen während ihrer ersten Lebenstage ernährt werden. — Ohne die Lage der Brusteingeweide wesentlich zu alteriren, heben wir die Herzspitze empor, durchtrennen die vom Herzbeutel dorsalwärts zum hinteren Rande und in die Tiefe der Lebergrube ziehenden ligamentösen Adhäsionen, lösen die Peritonealverbindungen der Leber (Ligamentum hepato-gastricum — hepato-duodenale etc.), schlagen die Leber nach oben über und beachten die an der unteren Fläche des grösseren rechten Lappens ausgebildeten drei ziemlich tiefen Längenfurchen, — die Abdrücke des unter ihr gelagerten Theils des Darmconvoluts [2]) — der kleinere linke

---

[1]) Die bei jungen Thieren wohlentwickelte paarige Thymus liegt neben den Bronchien und reicht bis über die Mitte der Halslänge.

[2]) Der mittlere und innerste gehören dem Duodenum an.

Fig. 30.



Eingeweide der Haustaube in 1/2 natürl. Grösse (Original). Die Bauchdecken und Thoraxwände sind abgetragen. — Die Extremitäten wegen Raummangels nicht gezeichnet. — *mi.* = Maxilla inferior. *oe.* = Oesophagus. *tr.* = Trachea. *ingl.* = Ingluvies. *ao.* = Aorta. *tr.br.s.* = Truncus brachio-cephalicus sinister. *tr.br.d.* = Truncus brachio-cephalicus dexter. *c.s.* = Carotis communis sinistra. *c.d.* = Carotis communis dextra. *s.s.* = Arteria subclavia sinistra. *ci.* = Fortsetzung der Carotis communis, die sich auf der Höhe des Atlas in eine Carotis facialis und Carotis cerebralis theilt. *ce.* = Ast der Carotis communis, aus dem die Arteria vertebralis, sowie ein grosser Zweig für die Halshaut entspringt. *c.* = cor. *s.circ.* = Sulcus circularis cordis. *pul.* = Pulmo sinister. *hh.* = Leber nach aufwärts geschlagen, um die Längsfurchen ihres rechten Lappens zu zeigen. *prov.* = Proventriculus. *v.* = Ventriculus, beide seitlich (nach rechts) gezogen. *duod.* = Duodenum. *duod.sch.* = Duodenalschlinge mit dem Pancreas (*panc.*) nach oben gelegt. *dh.* = Ductus hepaticus. *csl.* = Spiralig eingerollter Theil des Dünndarms, über ihm die zweite Längsschlinge, ebenso wie *d.d.* nach abwärts gezogen. *d.d.* = dritte Längsschlinge. *coec.* = die paarigen rudimentären Coeca. *R'.* = Rectum. *a.* = dessen Mündung in der Cloake (*Cl.*), die durch einen Medianschnitt eröffnet und ausgebreitet mit Nadeln fixirt wurde. *L.* = Lien. *R.* = Ren. *u.* = Ureter. *ur.ost.* = Ureterenmündungen. *ovar.* — Ovarium. *ost.* = abdominale trichterförmige Mündung des Oviductes. *ovd.* = darmähnlich gewundener Theil des Oviductes. *org.* = Mündung des letzteren in der Cloake. *orf.* = Mündung der Bursa Fabricii.

Lappen zeigt dorsalwärts einen concaven Ausschnitt, der sich an den gleich zu besprechenden Proventriculus anschmiegt, und einen gleichfalls concaven, frontal gestellten Ausschnitt an seiner unteren Fläche, der sich dem mächtigen Muskelmagen, Gigerium, anpasst. Durch seichtere Einschnitte und Impressionen von einander getrennt, finden sich noch in etwas variirender Zahl und Anordnung kleinere Leberläppchen vor. Der eben erwähnte Proventriculus (Vormagen), der sich schon äusserlich durch die mächtige Entwickelung mosaikartig angeordneter Drüschen vom Oesophagus scharf abhebt, geht mittelst der Cardia in den einen Blindsack vorstellenden, durch grosse Sehnenflecke ausgezeichneten Muskelmagen über; präparirt man mit der Scheere das an seiner kleinen Curvatur angehäufte Fett ab, so sieht man gleich neben der Cardia den Pylorustheil des nach hinten absteigenden Zwölffingerdarms. — Unmittelbar dahinter, etwas links liegt die längliche dunkelrothe Milz; wie eingekeilt liegt von beiden Seiten in der langen, geraden und tief nach abwärts steigenden Zwölffingerdarmschlinge das aus zwei länglichen, ungleich grossen Lappen bestehende gelblich-weisse Pancreas, von dem sich auch noch ein Fortsatz bis zur Milz erstreckt. Etwa 1—$1\frac{1}{2}$ cm unter dem Pylorus senkt sich der obere Ductus hepaticus seu hepato-entericus in das Duodenum — er präsentirt sich ohne weitere Präparation. Allen Tauben fehlt nämlich eine Gallenblase, daher auch ein Ductus choledochus; doch finden sich zwei Leberausführungsgänge vor, dessen unterer schmächtigerer längerer in der Nähe der zwei »ersten« Ductus pancreatici, etwa in der Mitte des zweiten Duodenalabschnittes eintritt, der dritte Pancreasgang mündet am Endtheile des Zwölffingerdarmes. — Varietäten scheinen übrigens auch hier keine Seltenheit zu sein.

Bemerk. Die Aufsuchung der genannten Gänge erleichtert man sich dadurch, dass man die Duodenalschlinge gegen das Licht hält, wobei sich die Eintrittsstellen schärfer markiren.

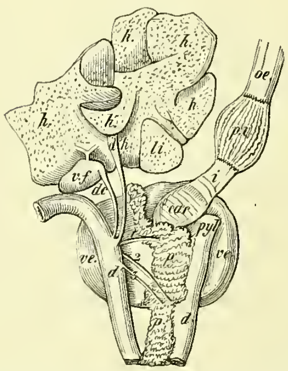
Etwas abweichend sind die genannten Verhältnisse beim Huhn (siehe Fig. 31), obwohl es auch bei diesem nicht zur Bildung eines Ductus choledochus kommt. Durch einen Ductus hepato-cysticus gelangt hier einerseits die Galle in die Gallenblase (*vf*) und von ihr durch einen distinct mündenden Ductus cysticus in den Zwölffingerdarm, andererseits durch einen knapp neben ersterem eintretenden Ductus hepaticus, der aus dem mittleren der hier aus drei Lappen bestehenden Leber kommt; vor beiden senken sich die drei Ductus pancreatici ein (siehe Fig. 31).

Der auf das Duodenum folgende weitere Dünndarmabschnitt wird durch zarte Mesenterien innig zusammengehalten, zeigt vorerst noch eine Längsschlinge, dann eine fast spiralige Anordnung und bildet schliesslich, ehe er in den kurzen Enddarm (Dickdarm und Mastdarm) übergeht, abermals eine beträchtliche Längsschlinge. Den Uebergang in den Dick-

darm kennzeichnen zwei seitliche kurze Blindsäckchen, die das rudimentäre, aber paarige Coecum repräsentiren.

Nun unterbinden wir zweimal das Rectum etwa 1 cm über seiner Einmündung in die Kloake und heben den Darmtract inclusive der schon vorhin frei präparirten Leber aus, belassen aber noch den Magen sammt dem obersten Duodenalstücke, das vor der Einsenkung des oberen Gallenganges durchschnitten wird, in der Bauchhöhle. —

Fig. 31.



Hintensicht von Leber, Magen, Milz u. Zwölffingerdarm von Gallus domesticus (nach *Brühl*). *oe* = Oesophagus. *pv* = Proventriculus *car* = Cardia. *ve* = Ventriculus. *pyl* = Pylorus. *dd* = Duodenum (seine Schlinge ist weggelassen). *hhh* = Hepar. *vf* = Vesicula fellea. *dc* = Ductus cysticus. *dh* = Ductus hepaticus. *li* = Lien. *pp* = Pancreas. *1, 2, 3* = Ductus pancreatici.

Die Innenfläche des aufgeschnittenen, unter Wasser besehenen Dünndarms zeigt ansehnliche Zotten; an deren Stelle treten gegen das Dünndarmende zu wellenförmige Längenfalten. — Die Blinddärme sind ganz glatt (*Meckel*).

Jetzt wenden wir uns zur Untersuchung des Herzens, tragen in schon bekannter Weise das Pericardium ab, beachten die Theilung der Arteria pulmonalis in einen rechten und linken Stamm und die Vereinigung aller Lungenvenenäste zu einer scheinbar einzigen, in den linken Vorhof eintretenden Vena pulmonalis[1]; nun wird mit Schonung der Bronchien das Herz ausgehoben, mit Pincette und Scheere rein präparirt und aufgeschnitten (pag. 55).

Wir finden das rechte Atrium grösser als das linke und halbbogenartig die grossen Herzstämme umgreifend; zwei obere Hohlvenen (Venae cavae sup. und zwar eine stärkere rechte und eine linke) ergiessen das Blut von Kopf und oberen Extremitäten, eine kurz vor ihrem Eintritte durch die Vena hepatica (Lebervene) verstärkte Vena cava inferior führt das Blut der unteren Körperhälfte.

Bemerk. An Klappen finden sich: zwei einander zugekehrte häutige halbmondförmige, zum Verschlusse der unteren Hohlvenen; eine ebensolche für die rechte obere und eine muskulöse halbmondförmige für die linke obere Hohlvene (*Brühl*).

Der dünnwandige rechte Ventrikel umgreift halbmondförmig den im Horizontalschnitte kreisförmigen, ca. dreimal dickeren linken Ventrikel, der allein den Apex cordis bildet.

---

[1] Die Vena pulmonalis dextra und sinistra treten knapp neben einander mit gemeinschaftlichem Ostium, das durch eine halbmuskulöse Klappe verschliessbar ist, in das Atrium sinistrum ein.

An Stelle eines dreizipfeligen Klappenapparates findet sich am rechten Atrioventrikularostium eine halbmondförmige »Muskelklappe« — »der innere freie Rand dieser Klappe ist dem convex vorragenden Septum zugewendet und muss während der Systole der Ventrikel so kräftig an dasselbe gedrückt werden, dass die Kammerhöhle von der Vorkammer vollständig abgeschlossen und so jeder Rückfluss des Blutes in letztere verhindert wird« (*Stannius*). Die Wandungen des rechten Kammerraumes sind fast glatt, die des linken — ausgenommen die glatte Oberfläche des Septums — durch die Entwickelung von niedrigen Längswülsten ausgezeichnet. — Im linken Ostium atrio-ventriculare findet sich eine Valvula tricuspidalis — in beiden arteriellen Ostien (Pulmonararterie und Aorta) je drei Valvulae semilunares.

Bemerk. 1) Ausser den schon vorhin genannten Aesten der Aorta wären noch zu berücksichtigen: von kleineren: die Arteriae intercostales und Arteriae lumbales, von Hauptästen: die Arteria coeliaca, die Arteria meseraica superior, die Arteriae renales anteriores, die Arteriae crurales, die Arteriae ischiadicae und als directe Fortsetzung der absteigenden Aorta die Arteria sacralis media. — Beachtenswerth für die ganze Klasse der Vögel ist der Umstand, dass die hinteren Extremitäten nicht von einem Stamm der Aorta descendens, sondern von zweien: den Arteriae crurales und ischiadicae versorgt werden.

Aus den Arteriae ischiadicae stammen gewöhnlich die Arteriae renales mediae und aus der Arteria sacralis media die Arteriae renales posteriores; immer giebt die letztere ab die Arteria meseraica inferior »und zwei seitliche, als Arteriae pudendae internae sich fortsetzende Arteriae hypogastricae, um als Arteria coccygea zu enden« (*Stannius*).

2) Die Bildung der oberen zwei Hohlvenen kommt durch die respective Vereinigung der zwei Venae jugulares (deren rechte übrigens stärker ist) mit den zwei Venae subclaviae zu Stande.

Ein Nierenpfortadersystem wird von einigen Autoren (unter diesen *Huxley*) in Abrede gestellt, von *Gegenbaur* als fraglich bezeichnet, von Anderen (*Carus*) behauptet; — wie dem auch sei, setzt sich die Vena cava inferior »aus zwei aus den Nieren kommenden Stämmen zusammen, welche die Venae crurales aufnehmen und als Fortsetzungen derselben betrachtet werden können. — Ausser den in den Nieren wurzelnden Zweigen treten in diese Stämme noch zwei Venae hypogastricae ein, die an der Wurzel des Steisses durch eine Queranastomose verbunden sind, welche von hinten her die Caudalvene [1]) aufnimmt und nach vorne eine zur Vena mesenterica ziehende Vena coccygeo-mesenterica abgiebt« (*Gegenbaur*).

3) Die zwei Ductus thoracici ergiessen sich in die Venae jugulares.

Speiseröhre, Kropf, Vor- und Muskelmagen können in situ untersucht werden; zu dem Behufe durchtrennt man die frei präparirte Speise-

---

1) Bei der Taube, dem Huhn und der Ente finden sich nach *Kossmann* zwei Venae caudales.

röhre mit der Scheere, stülpt ihre Innenfläche nach aussen und gewahrt ausser der (während der Brutzeit längs und quer gefalteten) sonst mehr glatten Schleimhaut des Kropfes ca. 8 grössere und eine beträchtlichere Zahl kleinerer Längsfalten, die sich von seinem unteren Ende bis zur Einmündung in den Drüsenmagen erstrecken und am Wege dahin allmälig niedriger werden. Ein zierliches Mosaik bilden die ansehnlich grossen, aber einfachen Drüsen des länglich-tonnenförmigen Proventriculus oder Drüsenmagens; ein senkrechter Schnitt mit einem scharfen Scalpelle durch die Dicke seiner Wandung bringt die pallisadenartig nebeneinander gereihten, mit weiten Ostien versehenen Drüschen noch besser zur Ansicht, eine ziemlich beträchtliche Einschnürung trennt den Vor- oder Drüsenmagen vom Muskelmagen, den wir mittelst eines senkrechten Messerschnittes — von der Cardia über den grossen Magenbogen bis zum Pylorus — in zwei fast egale Hälften zerlegen; nachdem sie mit Wasser gut abgespült wurden, werden sie auseinander geklappt, mit der Scheere noch Cardia und Pylorus durchschnitten, dann die rauhe hornartige gelbe »Reibplatte«, welche als erhärtetes Secretionsproduct der Magenschleimhaut zu betrachten ist, abgezogen.

Ist man mit der Besichtigung dieser Theile fertig, so durchschneidet man quer den Oesophagus — etwa unter der Trachealbifurcation, — zieht ihn unter letzterer vorsichtig nach oben und trägt ihn ab; sein unterer Theil wird mit dem Magen entfernt.

Gleich hinter den Lungen treffen wir tief eingebettet in den von den Fortsätzen und Flügeln des Sacrums gebildeten Gruben die ansehnlich länglichen Nieren; während letztere in anderen Fällen in der Medianlinie zusammentreffen, wohl auch verschmelzen, bleiben sie bei Tauben, Hühnern und Raubvögeln (*Wagner*) nahezu auf Kreuzbeinsbreite von einander getrennt.

Die Oberfläche der durch zwei ziemlich tiefe Quereinschnitte in drei Hauptlappen zerfällten Nieren bietet ein zart höckeriges Ansehen. Untergräbt man vorsichtig mit dem Scalpellstiele die Niere, so kann man sie, ohne ihr braunrothes mürbes Parenchym zu verletzen, ausheben und an ihrer dorsalen Fläche von den Kreuzbeinquerfortsätzen herrührende Einschnitte wahrnehmen.

Der Harnleiter läuft an der medialen Seite der Niere entlang und durchbohrt unterhalb des Mastdarms zwischen den Genitalöffnungen die Kloakenwand; beide münden nahe nebeneinander (Fig. 30).

Ehe man zur Untersuchung der Genitalorgane übergeht, beachte man die kleinen röthlich gelben, wie platt gedrückten hirsekornförmigen Glandulae suprarenales, die, am vorderen Nierenrande gelegen, von den Geschlechtsorganen zum Theile verdeckt werden.

Bekanntlich verkümmert in der Regel der rechte Eierstock mit einem Eileiter bis auf ein kleines Rudiment und erhält sich nur als Hydatide (*Carus*); — hingegen entwickelt sich der linke (siehe Fig. 30) zu einem ansehnlichen traubigen Gebilde, das, von einer Falte des Bauchfelles umschlossen, sich über die Medianlinie häufig hinaus vor und über den oberen Nierenenden lagert. Die Aufsuchung des überaus weiten abdominalen Ostiums des Eileiters (Trichter, Infundibulum) gelingt mit Hülfe zweier Pincetten sehr leicht — durch Anspannen und Aufheben seiner freien Ränder demonstrirt man sich die oben breite nach unten sich entsprechend verschmälernde Peritonealfalte, die den Oviduct bis zur Einmündung in die Kloake in situ fixirt. Man beachte die darmähnlichen Windungen in seinem unteren Stücke, Vagina autor., die lateralwärts vom linken Ureter in die Kloake mündet.

Die paarigen hellgelben bohnenförmigen Hoden — von denen der linke meistens grösser ist — liegen unter den röthlichgelben Glandulae suprarenales einwärts von den oberen Nierenlappen, mit ihren medialen Rändern meist knapp an einander, ihre Ausführungsgänge (Vasa deferentia) überkreuzen oben die Ureteren und senken sich dann in vielfach gewundenem Verlaufe über die ventrale Nierenfläche hinweg parallel neben den Harnleitern herab und treten dann etwas unterhalb und auswärts von diesen in die Kloake, nachdem sie sich kurz vor ihrem Eintritte in letztere zu einer birnförmigen Anschwellung (einer Art Vesicula seminalis) erweiterten.

Um die Kloake zu untersuchen, dringen wir in die durch eine eingeführte Pincette erweiterte Oeffnung mit dem stumpfen Ende einer Scheere ein und durchschneiden ihre ventrale Wand in der Medianlinie, ziehen die beiden erhaltenen Lappen seitlich ab und sondiren die von einer circulären Falte umgebene Rectalmündung, links hinter ihr das Orificium genitale femininum.

Bemerk. Vasa deferentia münden auf papillenartigen Schleimhautfältchen seitlich und unter dem »After«.

Um die Einmündungsstellen der Harnleiter — ohne die faltenreiche Kloakenschleimhaut durch überflüssige Bohrversuche zu schädigen —, leichter zu finden, darf dem Anfänger empfohlen werden, mit einer feinspitzigen Scheere behutsam die Ureterenwände anzuschneiden und durch die nun erhaltenen Schlitze mit Leichtigkeit je eine Schweinsborste bis zu den gesuchten Ostien vorzuschieben.

Hinter den Harnröhrenöffnungen an der dorsalen oberen Kloakenwand gelangt man leicht in die von einer vorspringenden Falte umgebene Mündung der Bursa Fabricii, eines von drüsigen Wandungen gebildeten Blindsackes, dessen Function bislang keineswegs feststeht.

Es erübrigt — von den vegetativen Organsystemen — schliesslich noch die Untersuchung des Respirationssystemes.

Ein (mit der Scheere) längs ihrer dorsalen Fläche geführter Medianschnitt spaltet die etwas abgeflachte, aus zahlreichen und vollständigen Knorpelringen bestehende Trachea bis zu ihrer Theilung in die beiden Bronchien, jener Stelle, die bei fast allen Carinaten[1]) durch Entwickelung eines (stimmbildenden) unteren Kehlkopfes (Larynx bronchotrachealis seu Syrinx) ausgezeichnet ist. — Man beachte die (von den verschmolzenen letzten Trachealringen gebildete) hier dorso-ventral comprimirte Trommel, deren Höhle durch den vom Theilungswinkel der Bronchien vorspringenden »Steg« halbirt wird; zwischen dem letzteren und der medialen Fläche der Bronchien spannt sich die Membrana tympaniformis interna. Sehr wohl entwickelt ist bei den Tauben die äussere Paukenhaut »Membrana tympaniformis externa« zwischen der Trommel.

Um die Lungen gut zur Ansicht zu bekommen, trägt man entweder die Dorsalrippen ab, oder man lockert den Zusammenhang der Lungen mit der dorsalen Thoraxwand, indem man den Scalpellstiel in die einzelnen bezüglichen Intercostalräume vorschiebt, deren Wände nach aussen drückt und mit den Fingern der anderen Hand die frei gewordenen Lungenpartien hervorholt.

Entsprechend den Intercostalräumen, in die sie eingebettet war, erscheint die Oberfläche der hellrothen schwammigen, nicht in Lappen getheilten Lunge, wie aufgewulstet. Die Austrittsöffnungen der Luftsäcke aus den Lungen finden sich bei den Tauben[2]) in der Siebenzahl vor.

Ehe man zur Eröffnung der Schädelhöhle und des Rückenmarkkanales (siehe allgem. Theil pag. 46), die bei jungen Thieren selbst mit einer gewöhnlichen Scheere vorgenommen werden kann, übergeht, besichtige man die auf den Spulen der Steuerfedern (über den letzten Caudalwirbeln) gelegene Glandula uropygii, Bürzeldrüse, deren beide »Hälften ganz in einen herzförmigen Körper verwachsen« sind; sie »endigt dem spitzen Schnabel entsprechend in einen zitzenförmigen Ausführungszapfen«[3]).

---

[1]) Die Syrinx kann am Grunde der Trachea von dieser allein, oder auch nur von und in den Bronchien gebildet sein. — Sie fehlt bei Apteryx, Casuarius, Rhea, Struthio und den amerikanischen Geiern (*Huxley*).

[2]) cf. *Cuvier* l. c. 4. Band pag. 703: »Die erste Oeffnung liegt nächst der Eintrittsstelle der Arteria pulmonalis in die Lungen, die zweite am oberen Rande derselben an der Rückenfläche, dicht neben dem eintretenden Bronchus; die dritte und vierte liegen dicht neben dieser. Die fünfte, sechste und siebente liegen an der unteren Spitze der Lungen. Die beiden letzteren vereinigen sich zu einem gemeinschaftlichen Kanal«.

[3]) *Robby Kossmann*, »Ueber die Talgdrüsen der Vögel«. Zeitschr. für wiss. Zoologie. 21. Band pag. 574.

Bei Untersuchung des Centralnervensystemes beachte

1) Die windungslose Oberfläche der beiden Grosshirnhemisphären, deren Spitzen sich in die Lobi olfactorii fortsetzen, die Corpora striata am Boden der Lateralventrikel, welch' letztere weder ein Unter- noch Hinterhorn besitzen, ferner das rudimentäre Corpus callosum.

2) Das den »Wurm« der Säuger repräsentirende Cerebellum (Hinterhirn) mit dessen verkümmerten Seitentheilen »Flocculi« (Kleinhirnhemisphären [*Carus*]). — Auf dem Durchschnitte zeigt sich der »Arbor vitae«.

3) Das Fehlen des »Pons Varolii«.

4) Die Bildung des Sehnerven-Chiasmas aus den »Corpora quadrigemina« (Mittelhirn), deren Höhle mit der Sylvischen Wasserleitung und dem Ventriculus tertius communicirt.

5) Die »Thalami optici« helfen den dritten Ventrikel bilden, der mit den Lateralventrikeln durch das Foramen Monroi in Communication steht.

6) Die zwischen dem Chiasma und der Medulla oblongata gelegene Hypophysis cerebri.

7) Die zwischen den Grosshirnhemisphären und dem Cerebellum gelegene Glandula pinealis.

Bemerk. Sie wird häufig mit der Dura mater abgezogen.

8) Ausser dem Sinus rhomboidalis (anterior) in der Medulla oblongata, den am Lumbaltheile des Rückenmarkes durch »Offenbleiben der in den Centralkanal sich fortsetzenden primitiven Medullarhöhle« (*Gegenbaur*) entstehenden Sinus rhomboidalis posterior.

Von der vorderen Rückenmarksanschwellung, der Intumescentia cervicalis, bildet sich der Plexus brachialis, von der hinteren der Plexus ischiadicus.

Bezüglich der Präparation des Augapfels und des Gehörorganes vergleiche pag. 51—53.

C. Präparation der Reptilien.

1. Schildkröten.

Die griechische Schildkröte, Testudo graeca, sowie die sogenannte albanesische: »Tartaruga albanese« der Triestiner, kommt jederzeit und in solchen Massen in den Handel, dass es sich — übrigens auch aus ökonomischen Gründen — empfiehlt, diese Species als »Cursobject« zu wählen. Die Zählebigkeit der Schildkröten erfordert es, dass man die für die Untersuchung bestimmten Exemplare bereits Tags zuvor »abtödtet«, beziehungsweise sie in derartig entsprechender Weise behandelt; starker reiner Alkohol, der im Ueberflusse den wohl verschlossenen Schildkröten-Behälter erfüllt, besorgt allerdings in mehreren Stunden schon die Tödtung des Thieres, abgebrauchter alter oft nicht einmal nach 24 Stun-

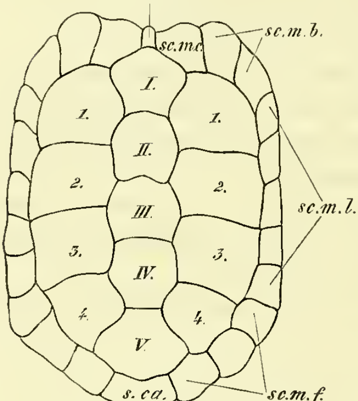
den! — billiger, daher für die Mehrzahl empfehlenswerther ist es, Schwefeläther und Chloroform zu gleichen Theilen auf Baumwolle zu träufeln und die Thiere den Dämpfen dieser allmälig, aber sicher wirkenden Flüssigkeiten auszusetzen und sie erst unmittelbar vor dem Gebrauche »auszulüften«.

Bemerk. Abgesehen von dem, bei zootomischen Uebungen wenigstens, nicht nothwendigen Barbarismus, die noch halblebenden Thiere zu zerschneiden, stören die bei jeder Berührung auftretenden energischen Muskelcontractionen jede subtilere Manipulation.

Die äussere Inspection hat sich bei den Schildkröten vorwiegend auf die Configuration des Panzers und dessen Hornschilder, auf die Anordnung der Kopfschilder, die übrigens etwas variabel ist, und auf die Form der Extremitäten zu erstrecken.

Die bei Testudo graeca elliptische, sehr stark gewölbte Schale (Testa[1]) besteht, wie bei allen anderen Schildkröten, aus zwei Theilen: der Rückenschale, Carapax oder Testa dorsalis, und der Bauchschale, Plastron oder Testa ventralis. Innige Knochensuturen vereinigen beide Theile zu einem vollkommen unbeweglichen festen Panzer. Die Zahl und Anordnung der das Schildpadd darstellenden Hornschilder (Scuta[2]) des Panzers entspricht bekanntlich nicht jener der darunterliegenden Knochenstücke, die theils einer Umgestaltung der von der Wirbelsäule ausgehenden Knochen (*Claus*), Neural- und Costalplatten *Huxley*, theils ziemlich ausgiebigen Ossificationen in der Lederhaut (Nuchal-, Pygal- und Randplatten sowie alle Knochen des Plastrons) ihren Ursprung verdanken.

Fig. 32.



Rückenschale von Testudo graeca L. *sc. n.* = Scutum nuchale. *sc. m. c.* = Scuta margino-collaria. *sc. m. b* = Scuta margino-brachialia. *sc. m. l.* = Scuta margino-lateralia. *sc. m. f.* = Scuta margino-femoralia. *s. ca.* = Scutum supracaudale. *1. 2. 3. 4.* + *I. II. III. IV. V.* = Discus. *I—V* = Scuta vertebralia. *1—4* = Scuta costalia. (nach *Schreiber*.)

Am Carapax unterscheidet man (siehe Fig. 32) die in der Medianlinie des Rückens gelagerten fünf Wirbelschilder »Scuta vertebralia«, an die sich seitlich je vier costalia anschmiegen — sie bilden zusammen die Scheibe »Discus«, die nach aussen umschlossen wird von den »Rand oder Marginalschildern« (Scuta marginalia),

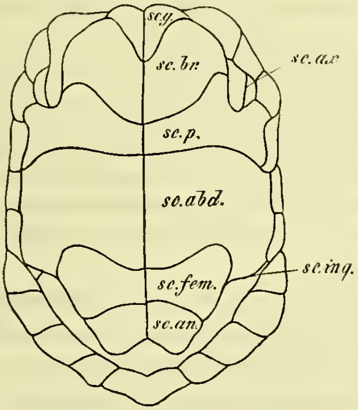
[1] Vergl. Dr. *E. Schreiber* »Herpetologia Europaea«. Braunschweig 1875.

[2] Areola oder Mittelfeld nennt man jene auffällig glatte oder erhabene Stelle des »Schildes«, von der sein Wachsthum ausgeht; Anwachsstreifen heissen die das Mittelfeld umgebenden Linien.

man entsprechend den einzelnen Körperregionen wieder unterschieden als: Scutum nuchale (unpaar), Scuta margino-collaria (je eines), [Sc]uta margino-brachialia (je zwei), Scuta margino-lateralia (je fünf), Scuta [ma]rgino-femoralia (je drei), schliesslich das unpaare Scutum supracaudale. [Su]mma 24. An der Bauchschale beachten wir die durchaus paarigen Scuta [gu]laria, Scuta brachialia, Scuta pectoralia, Scuta abdominalia, Scuta [fe]moralia, Scuta analia, Scuta axillaria und Scuta inguinalia (s. Fig. 33).

Bemerk. Bei einigen Schildkröten (Thalassochelys) finden sich zur Verbindung von Rücken und Bauchschale sogenannte »Brustrandschilder« (Scuta sterno-lateralia) und zwischen den Kehlschildern ein unpaares Scutum intergulare.

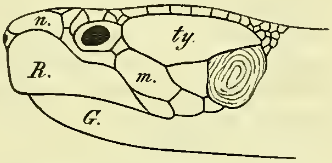
Fig. 33.



Bauchschale von Testudo graeca L.

sc. g. =	Scuta gularia.	sc. fem. =	Scuta femoralia.
sc. br. =	Scuta brachialia.	sc. an. =	Scuta analia.
sc. p. =	Scuta pectoralia.	sc. ax. =	cuta axillaria.
sc. abd. =	Scuta abdominalia.	sc. ing. =	Scuta inguinalia. (nach *Schreiber*.)

Fig. 34.



Testudo graeca L.
n = nasale.
ty = tympanale.
m = massetericum.
R = Rhinotheca.
G = Gnathotheca.
(nach *Schreiber*.)

Die Dorsalfläche des Kopfes zeigt bei der vorliegenden Art zwei grös[se]re unpaare Schilder, ein vorderes fronto-nasale und ein hinteres frontale. [D]as Fronto-nasale folgt dem auf der Schnauzenspitze gelagerten 5eckigen [kl]einen Internasale — welch' letzterem sich zu Seiten des ersteren je ein [lä]ngliches Nasale anschliesst (Figur 34). Nach hinten erstreckt sich vom [O]rbitalrande bis über das Trommelfell ein grosses Scutum tympanale, [na]ch vorne unter diesem ein als »Massetericum« bezeichnetes sieben[ec]kiges Schildchen. Der noch übrige Raum zwischen Tympanale und [T]rommelfell wird von zwei kleineren und einem grösseren Schildchen [au]sgefüllt[1]) (*Schreiber*).

Der übrige Theil des Kopfes sowie die Kehle sind mit unregelmäs-

---

[1]) Bei alten Exemplaren erscheint häufig die Beschilderung des Kopfes durch Ver[sc]hmelzung der einzelnen Schilder verwischt (*Schreiber*).

sigen polygonalen Schildchen, die Halshaut »mit kleinen und flachen Körnerschuppen« besetzt.

An den Beinen sind die polygonalen Schildchen theilweise zu »hornigen Schindelschuppen umgebildet«. Die überaus muskelkräftigen plumpen Extremitäten enden mit Klumpfüssen, deren vorderes Paar mit fünf und deren hinteres Paar mit vier Krallen ausgestattet ist. — Die Schwanzspitze wird von einem kräftigen, abwärts gekrümmten Nagel umscheidet.

Die beiden hornigen Kieferscheiden: Rhinotheca (Oberschnabel) und Gnathotheca (Unterschnabel) »sind immer ungezähnt, bald ganzrandig, bald mehr oder weniger gesägt« (*Schreiber*).

Bemerk. Die Conservirung der Schildkröten überhaupt betreffend, wäre zu bemerken, dass sich alle kleineren Formen, nachdem durch einen entsprechend tiefen Einschnitt unter der vorderen und hinteren Schalenapertur für genügenden Eintritt von Flüssigkeit gesorgt ist, zur Aufbewahrung in Alkohol eignen; alle grösseren werden aber aus naheliegenden Gründen trocken conservirt; man hebt zu dem Behufe auf eine gleich zu erwähnende Art das Plastron ab, exenterirt das Thier vollständig und bringt es dann, um dem bei eintretender Fäulniss beginnenden Abblättern des Schildpadds zu steuern, in einen übervoll mit Alaunsalzlösung gefüllten Behälter, in dem es 1—2 Tage verweilt. Hierauf wird es vergiftet und getrocknet (*Martin*).

Die Section der Schildkröte beginnt mit der etwas mühsamen Procedur des Durchsägens der Schale — und zwar an den lateralen Rändern des Plastrons, am sogenannten Isthmus. Gewöhnlich führt man zwei derart gerade parallele Schnitte mit der Bogensäge aus — in Fällen, wo es sich um besondere Schonung des Schilderdessins handelt, bedient man sich einer Blattsäge, die entsprechend zwischen den Schildern zu führen ist (23).

Aufhören des Sägegeräusches mahnt zur Vorsicht — ist der Fall eingetreten, so dringt man mit einem Sprengmeissel oder Stemmeisen in die Sägespalte und sucht durch hebelartige, aber nicht zu kräftige Bewegungen das Plastron zu lockern; ein kleiner Holzkeil erhält das letztere in der erwünschten Lage — nun erfasst man das Vorderende der Bauchschale mit der linken Hand und durchtrennt mit schräg nach oben — gegen die Innenfläche des Plastrons — gerichteter Messerschneide die an ihr inserirte Haut und Muskulatur; gleichzeitiges Aufheben der Schale spannt die noch nicht getroffenen Muskeln, nach deren Durchschneidung man in ähnlicher Art die Befestigungen des hinteren Schalenendes löst. Das nur mehr durch zarte Adhäsionen mit der Bauchwand zusammenhängende Plastron lässt sich nun leicht abheben.

Um eine Totalübersicht über den Situs viscerum zu bekommen, entfernt man die noch vorhandenen Fetzen der bei der Schalenablösung bereits durchtrennten M. M. pyramidales, pectoralis major etc., fixirt die

eitlich abgezogenen Extremitäten und erhält durch ein entsprechend der bschüssigen Rückenschale unterlegtes Tuch das Thier im stabilen leichgewichte. Nun wird das Bauchfell mit einer Pincette gefasst und it der Scheere abgetragen, eventuell noch die Schambeinsymphyse mit em Messer durchschnitten. — Beabsichtigt man nicht, das Skelet deselben Thieres post sectionem noch zu verwerthen, so empfiehlt sich zur equemeren Präparation der Eingeweide die vollständige Auslösung der xtremitäten (siehe Figur 35). Ehe man zur Specialuntersuchung der inzelnen Organsysteme übergeht, hat man noch die ventrale Halshaut urch einen Medianschnitt bis zum Kinnwinkel zu durchtrennen und die rhaltenen Lappen seitlich frei zu präpariren. Die Beseitigung des oberächlich gelegenen, quergefaserten Musculus latissimus colli entblösst ann vollends die Eingeweide des Halses.

Wir beginnen die Zergliederung mit der Untersuchung der Mundhöhle, indem wir mit dem stumpfen Blatte einer Scheere in dieselbe einringen und etwas barbarisch — mit einem Schnitte das Unterkiefergelenk lurchtrennen. — Hat die Exarticulation in schonender Weise zu gechehen, so bedienen wir uns eines kleinen Scalpells. —

Nun ziehen wir den Unterkiefer etwas herab, reinigen mit einem chwämmchen die (häufig) mit reichlichem Schleim erfüllte Mundhöhle md beachten folgendes: die herzförmige fleischige Zunge ist mit der nedianen Partie ihrer unteren Fläche am Mundhöhlenboden festgevachsen, die schief nach oben und aussen abstehenden Seitenpartien ingegen sind frei — ihre Oberfläche ist mit sehr langen, dicht stehenden veichen zottenartigen Papillen besetzt; unmittelbar hinter dem herzförnigen Ausschnitte, respective hinter der Radix linguae liegt der einer Epiglottis entbehrende Aditus laryngis in Form eines länglichen Schlitzes.

Bemerk. Der Larynx entbehrt besonderer Einrichtungen zur Stimmbildung; er besteht aus einem ringförmigen Hauptknorpel, der Cartylago laryngea, und zwei discreten Cartilagines arytaenoideae. Die Innenwand ist, »abgesehen von einer medianen häutigen Längsfalte und einem unregelmässigen Vorsprunge der Basis jeder Cartilago arytaenoidea, glatt« (35).

Ausser der paarigen Glandula sublingualis, die sich innen längs der Unterkieferhälften bis zu deren Vereinigungsstelle erstreckt, scheinen eigentliche Speicheldrüsen zu fehlen (35), erwähnt wird von *Meckel* (24) eine Gl. submaxillaris.

An den beiden einander zugekehrten Flächen der Hornkiefer beachten wir eine äussere und eine innere gezähnelte Kante, welche eine ansehnliche Furche zwischen sich fassen; bei geschlossenen Kiefern greift die innere Kante des Oberkiefers in die untere Furche und die äussere Kante des Unterkiefers in die obere Furche. Durch diese Kieferbildung ist die Schildkröte befähigt, die abgebissene Nahrung zu zerquetschen, respective zu verkleinern.

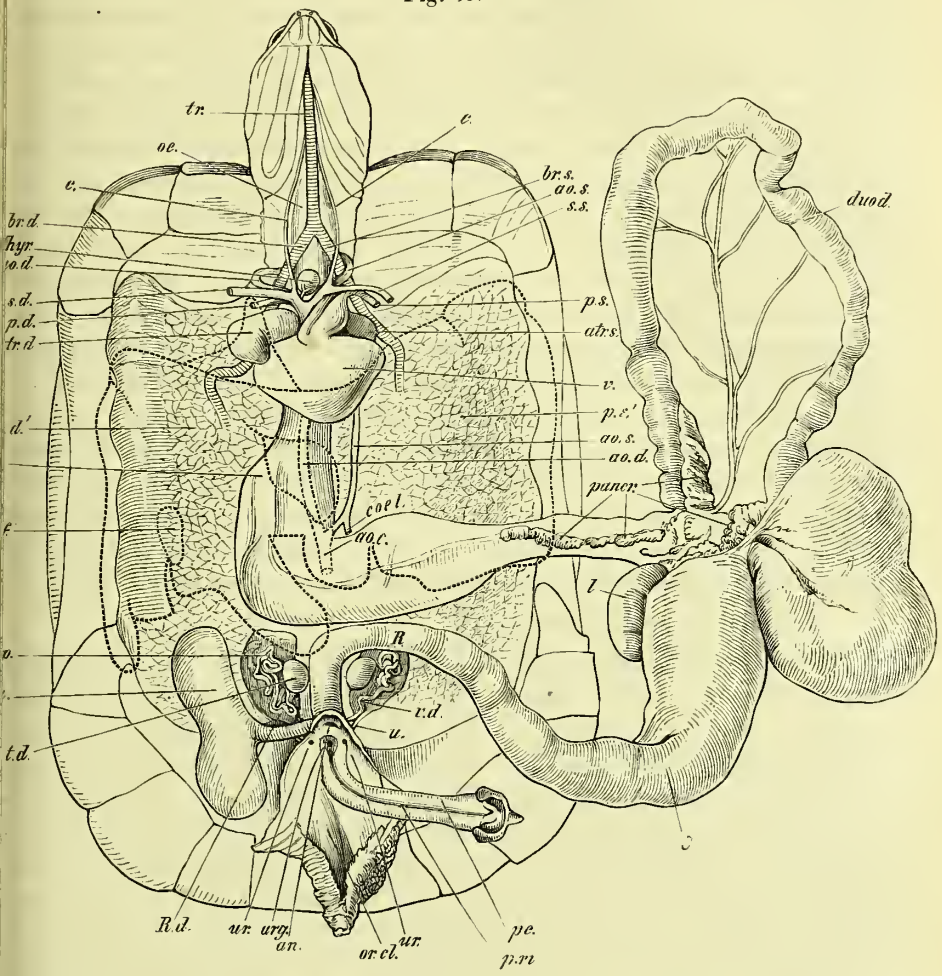
Die Mundhöhlendecke zeigt eine seichte grubige Vertiefung, die von einer vorspringenden Schleimhautfalte umsäumt wird; in der Grube liegen, ziemlich weit vorne zwischen Ossa vomeris und palatina durch ein längliches derbes Septum getrennt, die beiden Choanenmündungen; die Gaumenschleimhaut ist vor und hinter ihnen von zahlreichen kleinen Ostien einfacher Drüsenbälge (35.) perforirt; seitlich und rückwärts von den hinteren Nasenöffnungen erblickt man die durch einen breiten Zwischenraum von einander getrennten kleinen rundlich-ovalen Tubae Eustachii.

Die Oesophagealschleimhaut ist leicht längsgefaltet, im übrigen aber glatt und nicht wie bei Chelonia und Sphargis mit nach dem Magen gerichteten Stacheln, sogenannten »Schlundzähnchen«, versehen. Bei unverändertem Situs viscerum überdeckt die auffallend grosse braune Leber einen grossen Theil der Eingeweide; sie reicht über die ganze Breite der Rumpfhöhle, lässt indessen über ihrer sehr verjüngten Mittelpartie, die meistens durch 2 Querbrücken, einen oberen und unteren Isthmus, hergestellt wird, das von einem derben Pericardium eingeschlossene Herz frei; von dem Isthmus aus erstrecken sich ihre oberen Contouren fast halbbogenförmig zu den Seitenwänden der Rumpfhöhle, — entsprechend dem mit dem Herzbeutel seitlich verwachsenen, grossentheils nur aponeurotischen »Musculus serratus magnus« (*Bojanus*), der, einem Diaphragma ähnlich, sich vom vorderen Rande des Carapax zum Plastron erstreckt. Löst man, vom oberen Isthmus ausgehend, das Pericardium am oberen Leberrande seitlich von dem ihm angelötheten Bauchfellüberzuge der Leber ab und hebt das Herz am Pericardium mit einer Pincette empor, so bekommt man die hier allerdings unvollkommene »Fossa hepatis cardiaca« (Lebergrube) zu sehen — das Herz wird hier eben nur von den medialen, seiner Form etwas angepassten oberen Leberrändern umgeben, ohne sich eigentlich in die Tiefe der Lebersubstanz selbst einzusenken. Einen nach unten offenen, in der Form äusserst variablen Ausschnitt bilden die abwärts gerichteten Leberränder — er lässt die stets enorme Harnblase sowie einen kleinen Theil des Darmkanales — beim ♀ die weiten Oviducte lateralwärts — unbedeckt. Häufig werden indess bei weiblichen Thieren die ganzen unteren Eingeweidepartien (exclusive der Harnblase) durch die von Eiern strotzenden Ovarien überdeckt.

Hebt man nun den linken Leberlappen etwas heraus, so folgt der Anfangstheil des an ihn durch ein Ligamentum hepato-gastricum gehefteten, durch seine quere Lage ausgezeichneten Magens mit — der etwas aufwärts gebogene Pylorustheil kommt beiläufig unter den medialen Rand des rechten Leberlappens zu liegen; letzterer ist bedeutend voluminöser als der linke Lappen, häufig — keineswegs aber immer — ist in seine obere Furche die grosse birnförmige Gallenblase eingesenkt; er birgt die

Duodenalschlinge mit dem Pankreas, sowie den Endtheil des Dünndarms sammt der als »Coecum« beschriebenen Aussackung des Colon. Um eine

Fig. 35.



Eingeweide einer männlichen griechischen Schildkröte. $^1/_2$ nat. Grösse. Mit theilweiser Benutzung von *Carus* und *Otto* (5) und *R. Wagner* (40) nach der Natur gezeichnet von Stud. *C. Pressel.*
Die Bauchschale ist entfernt — die Extremitäten wurden wegen Raummangels nicht gezeichnet. Der Darmcanal ist vom Duodenum an bis zum Ende des Grimmdarms nach links herausgeschlagen. Die Lebergrenzen sind punktirt, wie in situ naturali, eingetragen (vergl. hierzu den Text). Die Cloake ist nahe (etwas rechts von) der ventralen Medianlinie eröffnet; die beiden Lippen sind zur Seite gezogen und mit Nadeln fixirt, die Ruthe ist von ihrer ventralen Fläche frei präparirt, etwas gedreht und linkerseits (mit einer Nadel) festgesteckt. Nieren und Hoden wie in Dorsalansicht.
tr = Trachea. *oe* = Oesophagus. *br. s.* = Bronchus sinister. *br. d.* = Bronchus dexter. *thyr.* = Glandula thyreoidea. *v* = Ventriculus cordis. *atr. s.* = Atrium sinistrum. *atr. d.* = Atrium dextrum. *ao. d.* = Aorta dextra. *ao. s* = Aorta sinistra. *coel.* = Arteria coeliaca. *p. d.* = Arteria pulmonalis dextra. *p. s.* = Arteria pulmonalis sinistra. *s. d.* = Arteria subclavia dextra. *s. s.* = Arteria subclavia sinistra. *c, c.* = Arteriae carotides. *ao. c.* = Aorta communis. *p d'* = Pulmo dexter. *p s'* = Pulmo sinister. *ventr* = Ventriculus (Stomachus). *vf* = Vesicula fellea in die Lebercontouren eingezeichnet. *duod* = Duodenum (Ende). *pancr* = Pancreas. *l* = Lien. *C* = Colon, verdeckt hier den unteren Dünndarm. *R* = Rectum. *vu* = Vesica urinaria. *R. d.* = Ren dexter. *t. d.* = Testiculus dexter. *ep* = Epididymis. *vd* = Vas deferens. *u* = Ureter. *an* = Anus. *ur*, *ur* = Ostia der Ureteren. *urg* = Blasenhals. *pe* = Penis. *p. ri.* = Samenrinne. *or. cl.* = Gespaltene äussere Cloakenöffnung.

weitere Ansicht des Darmverlaufes zu bekommen, legen wir beide Leberlappen sammt dem Magen nach oben und erblicken nun nebst 2 quergelagerten Dünndarmschlingen die Fortsetzung des Colons, das, einen Halbbogen um das Coecum beschreibend, nach oben, dann, als Colon transversum den Endtheil des Duodenums deckend, zur linken Seite zieht, um nach einer S förmigen Krümmung als Rectum in die Cloake zu treten. — Nachdem wir uns in der Weise kurz mit dem Verlaufe des Darmcanales vertraut gemacht haben, heben wir den ganzen abdominalen Theil des Verdauungstractes heraus, um seine wichtigsten Details besser und bequemer am Präparirbrette zu besehen. Zu diesem Zwecke trennen wir den Bauchfellüberzug der Leber vom Pericardium sowie von den functionell einem Ligamentum suspensorium entsprechenden Verwachsungen mit dem oben beschriebenen »Diaphragma« — wohl zu unterscheiden von dem eigentlichen Diaphragma der Chelonier — ab, lösen die Adhäsionen mit dem Peritonealüberzuge der Lungen (aber mit einiger Vorsicht!) — durchschneiden dann die venösen Blutgefässe, den Oesophagus und das Rectum, achten aber auf die Vereinigungsstelle der beiden Aorten sowie auf ihre Fortsetzung, die Aorta communis (von der Arteria coeliaca, abtretend von der linken Aorta, lassen wir ein etwa 1 Centimeter langes Stück), die unversehrt zu bleiben hat. Nach Durchtrennung einiger noch vorhandener Gekrösfalten sind die zu untersuchenden Organe isolirt. —

Man findet nun Folgendes:

Die Leber besteht aus 2 Hauptlappen, die durch die oben erwähnten Querbrücken verbunden werden; die Anzahl der letztern schwankt, bald sind es 2, bald 3; der erstere Fall ist häufiger und findet man dann meist einen breiteren oberen und einen schmäleren unteren Isthmus; zwischen beiden bleibt dann eine unregelmässige, auch rundliche Lücke in der Lebersubstanz, die durch das Peritoneum ausgefüllt wird. — Die Hauptlappen selbst sind durch seichtere und tiefere Randeinfurchungen in eine ebenfalls inconstante Zahl von kleinen Läppchen und zipfelförmigen Anhängen zerfällt. — Der Ausführungsgang der Gallenblase ist stets weit und leicht zu sondiren — bei »mittelgrossen« Exemplaren der Testudo graeca mündet er etwa 7 Centimeter unter dem Pförtner ins Duodenum; der schwieriger zu sondirende Ductus hepaticus mündet etwas vor ihm und verbindet sich häufig mit ihm durch einen Communicationsast (10. 24). Das gelbliche gelappte Pankreas beginnt unmittelbar hinter dem Pylorus, liegt der oberen Duodenalwand innig an und entsendet meistens einen, bisweilen zwei Ductus pancreatici, von denen dann einer getrennt, der andere wie gewöhnlich, mit dem Ductus hepaticus vereint mündet.

Bemerk. Der Ductus pancreaticus ist nicht leicht zu finden, — sein Verhalten dürfte übrigens sehr variabel sein, anders wären die sich widersprechenden ungenauen Angaben vieler Autoren kaum zu erklären.

In der Nähe des Pancreas, aufliegend dem Endstücke des Colon transversum, befindet sich die dunkelrothe grosse Milz.

Hat man die genannten Theile besichtigt, so schneide man den Darmcanal in bereits bekannter Weise auf und beachte:

1) Am Magen die derbe dicke Muskelwand, die im cardialen Theile in mehr wellenförmige, im pylorischen Theile in gerade Längsleisten erhobene Schleimhaut, sowie die in das Duodenum etwas vorspringende ringförmige Valvula pylori.

2) Die Dünndarmschleimhaut zeigt im Allgemeinen dichtstehende, überaus feine Längenfalten, im Anfangstheil des Duodenums jedoch sind diese durch zahlreiche quere und schiefe Verbindungsbrücken in ein zierliches Maschennetz umgestaltet.

3) Am Uebergange des Dünndarms in den Dickdarm befindet sich gleichfalls eine ringförmige, klappenartig vorspringende Schleimhautfalte (Valvula coli) — das sackartige rundliche Coecum geht direct über in das Colon. Die Schleimhaut des letzteren ist nahezu glatt — sie wird erst im Rectum und zwar besonders in seinem Endtheile unregelmässig längs gefaltet.

Nun wenden wir uns zur Untersuchung der Halseingeweide und des Herzens.

Die Trachea ist aus starken Knorpelringen gebildet und (bei dem Genus Testudo) durch auffallende Kürze ausgezeichnet — ihre Bifurcationsstelle befindet sich (Fig. 35) hoch oben über den grossen Herzgefässen. Ehe wir sie durchtrennen (was im Zusammenhange mit der Untersuchung der Lunge erfolgt), führen wir einen Tubulus in die Kehlritze und überzeugen uns durch Aufblasen der Lungen von deren enormer Ausdehnung; sie reichen bis zum Becken herab. Nun heben wir das Herz und eröffnen den weiten Pericardialsack und beachten seinen Zusammenhang mit der Herzspitze durch das sogenannte Gubernaculum cordis [1]), in welchem ein zur Pfortader führendes kleines Venenästchen verläuft. — Fadenartige Adhäsionen trifft man nicht selten an. Bezüglich des Herzens wäre dessen ansehnliche Entwickelung im Breitendurchmesser, seine dorso-ventrale Abflachung, sein stumpfer Apex und die äusserlich vollkommene Trennung der Atrien hervorzuheben.

Der äusserlich einfache Ventrikel entsendet drei Trunci arteriosi, die durch innige Verwachsung an ihrem Ursprunge einen »Bulbus« formiren (35). In der Ventralansicht entspricht der zur linken Seite (des Thieres) gelegene Stamm der Arteria pulmonalis, die sich alsbald in eine rechte und linke spaltet; der neben ihr gelagerte zieht, ohne einen Ast

---

1) Vergleiche hierüber die trefflichen Untersuchungen von *Fritsch* »Vergleichende Anatomie des Amphibienherzens« in *Müller*'s Archiv. 1869.

abzugeben, über den linken Bronchus hinweg als Aorta sinistra, der dritte setzt sich nach Abgabe eines kurzen Truncus anonymus, aus dem sich paarige Arteriae subclaviae, sowie paarige Arteriae carotides entwickeln, über den rechten Bronchus hinweg als Aorta dextra und vereinigt sich mit der kurz zuvor durch Abgabe einer Arteria coeliaca [1]) unansehnlich gewordenen linken Aorta zur Aorta communis seu abdominalis [2]). Jede Carotis communis theilt sich in eine Carotis externa und interna nach Abgabe kleiner Arterien für die Muskeln und Eingeweide der Halsgegend. Aus der Aorta communis treten noch ab: paarige Arteriae spermaticae, suprarenales; die Arteriae iliacae, Arteriae renales und Arteriae hypogastricae; ihre unpaare mediane Fortsetzung ist die Arteria caudalis.

Bemerk. Eine Arteria epigastrica verbindet die Arteria iliaca mit der Arteria subclavia (35). Siehe über das durch mehrere Eigenthümlichkeiten ausgezeichnete arterielle Gefässsystem »*Bojanus*, Anatome testudinis europaeae«, oder die im Wesentlichen auf Bojanus'sche Untersuchungen begründete Darstellung von *Stannius* (35).

In das Atrium sinistrum tritt eine Vena pulmonalis ein. Die Vena cava inferior sowie die zwei Venae cavae superiores münden in den mit dem rechten Atrium communicirenden Sinus venosus. Zwei Lebervenen münden direct in den Sinus venosus [3]). Jede Vena cava superior entsteht wesentlich durch Vereinigung einer Vena jugularis (Kopf und Hals) und einer Vena subclavia (Vorderextremität.)

Ehe man das Herz herausnimmt, besehe man die mitunter ziemlich grosse, rundlich ovale Glandula thyreoidea, die als unpaares Drüschen zwischen den beiden Carotiden dem Oesophagus aufliegt und vom rechten Truncus brachiocephalicus eine kleine Arteria thyreoidea bezieht.

Bemerk. Die paarige Thymus findet man über dem Herzen an der Carotis (13). Bei älteren Exemplaren ist sie übrigens oft kaum zu constatiren.

Ueber die Herausnahme und Section des Herzens ist nichts Wesentliches dem in früheren Capiteln Mitgetheilten beizufügen. Man beachte die halbmondförmigen Klappen an jedem Ostium arteriosum, das dickwandige, dorsal gelegene Cavum arteriosum, das weitere ventrale Cavum venosum, aus welchem alle drei Arterienstämme entspringen [4]); die ge-

---

[1]) respective: eine Arteria cardiaca, eine Arteria gastro-epiploica, eine Arteria mesenterica.

[2]) Die beiden Aortenbögen umfassen die Speiseröhre — ihre Vereinigung erfolgt etwa auf der Mitte der Wirbelsäule (24). Vergl. Fig. 35.

[3]) Vergl. über das Venensystem: 13. 14. 24. 28. 31. 35.

[4]) Thatsächlich besteht indess eine derartige Beziehung der drei Arterien zu den beiden Hohlräumen, dass die rechte Aorta vorzugsweise aus dem linken Cavum gespeist wird. Siehe die treffliche Darstellung in 18. 13 u. a. O.

nannten Cava werden getrennt durch ein rudimentäres Septum, welches von der Grenze des Vorkammerseptums aus gegen die Ventrikelwandungen in Form von Sehnen- und Fleisch-Trabekeln vorspringt (35), schliesslich constatire das Vorhandensein zweier häutiger Klappen, einer grösseren inneren (rechten) und einer mehr rudimentären äusseren (linken) an den Atrioventrikularostien.

Die bequemere Untersuchung des Urogenitalsystems erfordert (falls dieses nicht schon früher geschah, siehe pag. 111), die Durchtrennung der Schambeinsymphyse, die meistens mit einem Knorpelmesser ganz leicht gelingt, und eine seitliche Fixirung der Extremitäten, damit man die Blase sammt Blasenhals von der ventralen Fläche aus im Zusammenhange mit der Kloake präpariren kann.

Genügt diese einfache Abduction der Extremitäten nicht, so müssen mit Opferung des Beckengürtels die Scham- und Sitzbeine mit der Knochenzange oberhalb der Acetabula abgekneipt werden.

Präparation der männlichen Urogenitalorgane [1].

Wir legen die grosse zweizipfelige Harnblase zur Seite und tragen mit Pincette und Scalpell das Peritoneum der Beckengegend soweit ab, dass ohne Verletzung des Lungenparenchyms sowohl die Nieren wie die im Peritoneum eingesackten Hoden zur Ansicht kommen. Wir finden die grossen, annähernd dreiseitigen, an ihrer Oberfläche mit zahlreichen Windungen versehenen, bräunlichen Nieren in der Beckenhöhle unweit der Kloake mit den medialwärts abtretenden kurzen Ureteren (siehe Fig. 35); mit den lateralen Rändern zum Theil den Nieren aufliegend die fast ovalen, gelblich-weissen Testikel, deren dunkel pigmentirte Nebenhoden in die gleichfalls kurzen Vasa deferentia übergehen.

Den Venae renales revehentes liegen die gelben, länglichen, platten Nebennieren auf.

Nun erweitern wir die Kloakenöffnung, die im geschlossenen Zustande einen von faltenreichen Rändern umsäumten länglichen Schlitz bildet, indem wir die beiden Branchen einer stärkeren Pincette in dieselbe einführen und ihrer Elasticität die Ausweitung des Querdurchmessers der Kloakenöffnung überlassen, erheben mit einer Pincette die ventrale Wand und schneiden sie etwas links [2]) neben der Medianlinie be-

---

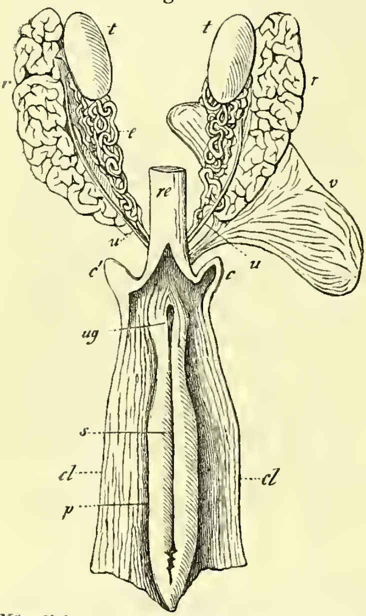
[1]) Beim Studium der hier einschlägigen Literatur ist eine vorherige genaue Orientirung über die Ausdrücke: »oben«, »unten«, »hinten«, »vorne«, »aussen« und »innen« eindringlichst zu empfehlen. — Man wird nur geringe Uebereinstimmung im Gebrauche derselben bei den einzelnen Autoren finden.

[2]) Zur Linken des Präparanten!

hutsam mit einer Schere auf, und fixiren mit einigen starken Nadeln die auseinander geschlagenen Lappen.

Die faltenreiche, überaus dehnbare Kloakenschleimhaut ist durch stellenweise Pigmentablagerung dunkel gefleckt; die dorsale obere Wand verbirgt die leicht zugängliche Rectalöffnung — es empfiehlt, sich eine starke Sonde in ihr liegen zu lassen, um bei Aufsuchung der übrigen Ostien stets über ihre Lage orientirt zu sein. Nun dringen wir in den Blasenhals — derselbe liegt nicht in der Medianlinie, seine Axe bildet vielmehr mit ihr einen nach links und hinten hin offenen Winkel — schneiden ihn sowie die Blase auf und besehen deren vielfach und unregelmässig gefältelte Schleimhaut; knapp vor dem Ausgange des Blasenhalses finden wir die — durch die Schleimhaut meist verlegten — Ureterenmündungen, die man deshalb besser von aussen [1]) her mit einer feinen Borste verfolgt; etwas hinter diesen münden auf je einer winzigen papillenartigen Vorragung die Vasa deferentia. Der Hals der Harnblase wird hierdurch zu einem Sinus urogenitalis (Fig. 35; Fig. 36 zeigt die gleichen Theile (bei Chelydra) in der Dorsalansicht [2]).

Fig. 36.



Männliche Urogenitalorgane von Chelydra serpentina (nach *Gegenbaur*). Die Cloake ist dorsalwärts eröffnet. *r* = Nieren. *u* = Ureteren. *v* = Blase. *t* = Hoden. *e* = Nebenhoden und Vas deferens. *ug* = Oeffnung des Urogenitalsinus in die Cloake *cl*. *p* = Ruthe. *s* = Samenrinne. *re* = Rectum. *cc'* = Bursae anales.

Eine von der Mündung des letzteren ausgehende, am Anfangstheile mit cavernösem Gewebe ausgekleidete (13) Rinne (Samenrinne) setzt sich fort auf die Dorsalfläche des grossen männlichen Copulationsorgans (Penis *pe* in Fig. 35), das an der ventralen Kloakenwand gelegen aus zwei eng mit einander verwachsenen, fibrösen, mit Schleimhaut überzogenen Körpern besteht. Ein eigener Muskelapparat inserirt sich an der Ruthe. Das verbreiterte Ende der Ruthe bildet eine durch lappenartige Anhänge ausgezeichnete Eichel.

Weiblicher Urogenitalapparat: Nieren und Ureteren verhalten sich wie beim männlichen Geschlechte; die zwei symmetrisch gelagerten Ovarien erinnern im entwickelten Zustande an jene der Vögel; jedes

---

1) Vergl. pag. 105.

2) Ueber die Verschiedenheiten im männlichen Genitalapparate der Schildkröten siehe die in 35. angezogene Literatur.

stellt eine Platte vor, auf deren freier, der Ventralseite zugekehrter Fläche sich die zahlreichen intensiv gelben, rundlichen Eier entwickeln (39); hierdurch erhalten sie ein traubiges Ansehen. Sie sind wie die Hoden vom Bauchfelle überzogen, das sich auf die weiten, geschlängelten Oviducte in Form eines »freien Ligaments« fortsetzt; die Abdominalöffnungen der Oviducte sind trichterförmig, sehr weit und können durch Dilatation mit einer stumpfen Pincette leicht zur Ansicht gebracht werden. Während die Wandungen ihres weiteren Anfangstheils dünn und zart sind, verdicken sie sich gegen das Ende zu ganz augenfällig und ist hier die Schleimhaut ihres sehr verengten Lumens durch beträchtliche Längsfaltenbildungen ausgezeichnet. Der mittlere drüsenreiche Abschnitt ertheilt den Eiern die Eiweissumhüllung und die harte weisse Kalkschale. Ihre durch vorspringende ringförmige Schleimhautfalten ausgezeichneten Kloakenmündungen liegen im Blasenhalse einander gegenüber. — Die kleine Clitoris ist (wie der Penis) mit einer dorsalen Rinne versehen und endet mit einer dunkel pigmentirten, conischen Eichel.

Zwei blindsackartige Ausstülpungen der Kloakenwand seitlich vom Rectum werden als »Bursae anales« beschrieben und häufig nicht gefunden.

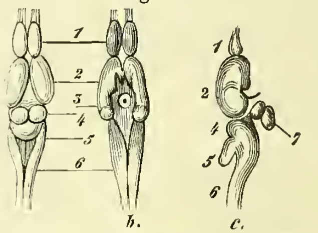
Ehe man zur Präparation der Lungen schreitet, erinnere man sich, dass dieselben innig befestigt sind an das innere Periost des Rückenschildes und ventral vollständig vom Peritoneum überzogen werden; an letzterem breitet sich das (im Vereine mit dem Musculus transversus abdominis) die Lungen comprimirende (35) sogenannte Zwerchfell aus. Die Herausnahme der Lungen erheischt daher einige Vorsicht; zu dem Behufe sind vorerst die Urogenitalorgane zu entfernen und die Peritonealverbindungen derselben sorgfältig mit dem Messer abzutragen; dann umschneide man längs des freien Randes der durchscheinenden Lungen das Periost (»Rückenschildfascie«) und hebe jede Lunge mit Fingern, Scalpell und Pincette abwechselnd nachhelfend aus der Rückenschale heraus — ohne Verletzung der Lunge geht es beim ersten Versuche selten ab.

Man findet, wenn man dem Verlaufe des aufgeschnittenen Bronchus folgt (freilich besser an aufgeblasenen, getrockneten und längs durchschnittenen Lungen), seine von Knorpelringen gestützte, gerade Fortsetzung innerhalb des Lungenraumes von zahlreichen rundlichen Oeffnungen durchbrochen, welche in blindsackartige, von einander durch Septa getrennte Räume führen, die demnach nur vom Bronchus her zugänglich sind. An der Innenwand dieser meist in zwei Reihen angeordneten Blindsäcke sind vorspringende »Hauptleisten« entwickelt, die »auf

ihren Seitenflächen netzartig verbundene Leisten« tragen, »diese tragen wieder andere, und so fort« (Näheressiehe bei *F. E. Schulze* [1]).

Die Eröffnung der Schädelhöhle erfolgt in der bereits in früheren Capiteln angegebenen Weise; bezüglich der Deutung der äusserlich erkennbaren Theile des Gehirnes vergleiche die in Figur 37 gegebenen Ansichten.

Fig. 37.



Hirn von Emys europaea. Nat. Grösse (nach *Stieda*).
a Oben-, *b* Unten-, *c* Seitensicht.
1 = Lobus olfactorius. *2* = Lobus hemisphaericus. *3* = Zwischenhirn, Tuber cinereum. *4* = Mittelhirn. *5* = Cerebellum. *6* = Medulla oblongata. *7* = Hypophysis.

Vom Sehapparate wäre zu bemerken: Das Vorhandensein zweier horizontaler Augenlider und einer Nickhaut, einer grossen lateralwärts und oben in der Orbita gelegenen Glandula lacrymalis, »deren weiter Ausführungsgang im äusseren Bereiche der Conjunctiva des oberen Lides mündet« und einer kleineren, am inneren »Augenwinkel« gelegenen Glandula Harderi. Der Bulbus besitzt ausser den 4 MM. recti und den 2 MM. obliqui einen aus mehreren Bänchen bestehenden, im Umkreise des Nervus opticus inserirten Musculus retractor bulbi. Der Scleroticalring ist aus dachziegelförmig sich deckenden Knochenschuppen gebildet (35).

2. Crocodilinen.

Wenngleich nur anhangsweise, wollen wir hier doch einen Vertreter aus der in vielen Beziehungen höchst stehenden Reptilienordnung: der Crocodilina und zwar den von Hamburg aus leicht und billig zu beschaffenden »Alligator mississippiensis« etwas näher betrachten. Bekanntlich ist die äussere Haut der Krokodile ausgezeichnet durch umschriebene Verdickungen der Lederhaut, die, in Form von Schildern und Körnern auftretend, von einer mächtigen (epidermoidalen) Hornlage bedeckt werden. Indem die erstgenannten Cutisgebilde sich zu Hautknochen entwickeln, die in einer systematisch verwertheten Anordnung vorwiegend den Rücken, bei einigen Gruppen auch den Bauch bedecken, erlangen die genannten Körperregionen deckenden Hautpartien die Bedeutung eines Panzers, der hier bei Alligator, aus nicht mit einander articulirenden Knochenschildern gebildet, nur den Rücken bekleidet. — Ohne auf eine detaillirtere Beschreibung der auf der Rückenfläche in bestimmten Quer-

[1] »Die Lungen der Reptilien und Vögel« in *Stricker*'s Handbuch der mikroskopischen Anatomie pag. 480—484.

eihen angeordneten Schilder und Hornplatten hier einzugehen, wollen vir noch erwähnen, dass die Hinterränder der meisten Schilder ein Paar leiner Poren besitzen, aus welchen sich das Secret von Hautdrüschen ntleert. — Grössere subcutane paarige Hautdrüsen wurden vom Unterieferrande und zur Seite des Afters (siehe Fig. 41) beschrieben.

Zur Section wird das Thier in der bekannten Rückenlage fixirt und er Hautschnitt entweder in der Medianlinie oder seitlich nahe der irenze des Rückenpanzers geführt; im ersteren Falle erhebt man mit en Fingern die (hier nur mit Hornplatten) ausgestattete Bauchhaut, ticht mit dem horizontal gehaltenen spitzen Blatte einer Scheere zwischen wei Hornplatten in die gebildete Falte ein und führt den Schnitt, hierbei ie Schneide stets gegen die Innenfläche der erhobenen Hautfalte richtend, is zum Kinnwinkel; diese Vorsicht ist geboten, da man andernfalls zu eicht das Sternum abdominale, welches fast unmittelbar unter der Hautecke in der muskulösen Bauchwand[1]) eingebettet liegt, verletzen önnte. Der seitliche Hautschnitt wird längs eines Unterkieferrandes ortgeführt[2]). — Die Abtragung der Haut erfordert natürlich in beiden 'ällen grosse Vorsicht — öfteres Benässen der Schnittflächen, zumal venn die zu untersuchenden Thiere in Spiritus conservirt waren, ist wohl u empfehlen. Um die Rumpfhöhle blosszulegen, trennt man das unterste Stück des Abdominalsternums, welches eine grosse breite, als Beckenternum beschriebene Platte vorstellt, von seiner Verbindung mit den Schambeinen, eventuell auch diese selbst ab, führt den Schnitt knapp nter den freien Enden der »Bauchrippen« fort, löst die Sternocostalippen respective die medianen Verbindungsstücke (zwischen den Vertebralrippen und Sternalrippen), die sogenannten »Medianrippen« von den Vertebralrippen ab, exarticulirt die Ossa coracoidea am Mesosternum und nebt entweder diese ganze ventrale Rumpfdecke im Zusammenhange ab oder man lässt bei jungen Thieren ihre Verbindung an einer Seite betehen und schlägt sie nach einer Seite über.

Ehe wir in Kürze den Situs viscerum betrachten, besehen wir uns lie geräumige Mundhöhle[3]), die durch ein halbmondförmig ausgechnittenes Velum palatinum (Gaumensegel) nach hinten zu einen gewissen Abschluss findet. — Die platte Zunge ist am Mundhöhlenboden vollständig angewachsen und am Hinterrande durch »eine etwas erhabene Schleimhautfalte« (35) ausgezeichnet.

Die conischen wurzellosen Zähne besetzen die (vom Intermaxilare und den beiden Supramaxillen einerseits, von den Mandibeln an-

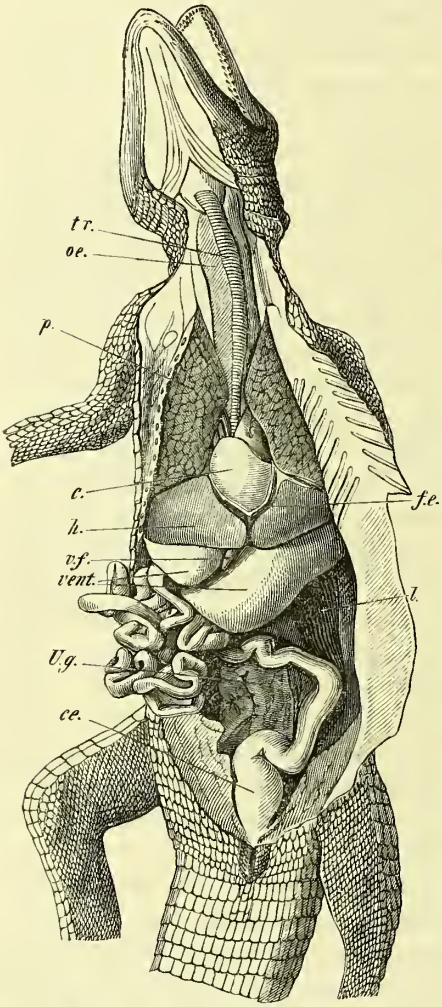
[1]) »Es liegt in der Continuität der oberflächlichen, der Cutis nächsten Aponeurose ler Musculi obliqui externi« (35).

[2]) Ob er am Kopfe oder vor dem After beginnt, ist einerlei.

[3]) Eine Exarticulation des Unterkiefers ist überflüssig.

dererseits gebildeten) Kieferränder in einfachen Reihen, eingefügt in distincte Alveolen. Das genannte Gaumensegel verbirgt die Mündungen der Choanen; dicht dahinter befindet sich das gemeinsame Ostium der beiden Eustachischen Tuben, »umgeben von einem kreisförmigen, etwas röhrig vorspringenden Wulste«.

Fig. 38.



Alligator mississippiensis juv. 1/4 nat. Grösse. Die ventrale Rumpfwand ist nach der linken Seite geschlagen, zur Demonstration des Situs viscerum. *tr* = Trachea. *oe* = Oesophagus. *p* = Pulmo dexter. *c* = Cor. *f.c.* = Fossa hepatis cardiaca. *h* = Hepar. *v.f.* = Vesicula fellea. *vent.* = Ventriculus (Stomachus). *l* = Lien. *U.g.* = Apparatus urogenitalis. *c.e.* = Cloaca.

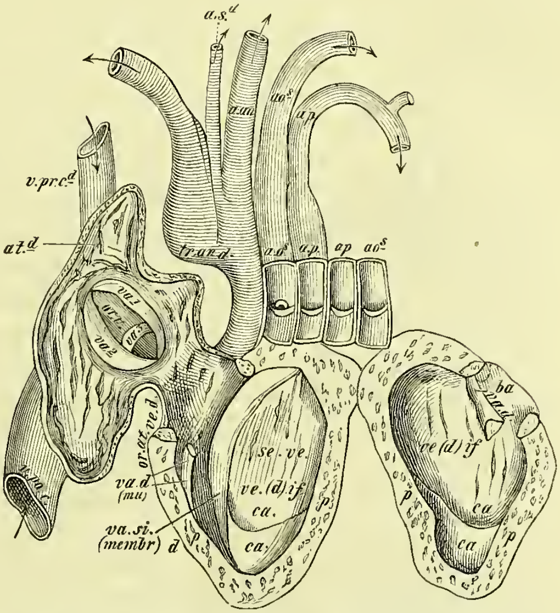
Hinter dem Tubarostium finden sich Follikelanhäufungen und überdies noch genauer zu untersuchende dicht stehende umschriebene Längsfalten der Schleimhaut, »zwischen welchen ein klebriger Schleim vorkommt« — *Stannius* stellt dieselben den Vogeltonsillen zur Seite. — Die Speicheldrüsen[1] fehlen nach übereinstimmender Angabe aller Autoren. Die Kehlritze liegt hinter der Radix linguae, wird aber nicht durch eine Epiglottis verschlossen, die indess nach *Cuvier* bei einigen Arten rudimentär vorhanden wäre; der Kehlkopf besteht aus Arytaenoidknorpeln und einer ringförmigen Cartilago laryngea; die ersteren ragen mit ihren hinteren Rändern in die Larynxhöhle, deren Schleimhaut unter ihnen eine tiefe Tasche bildet, wodurch (35) »die Möglichkeit einer Stimmbildung« gegeben ist.

Die Trachea liegt dem Oesophagus auf; sie besteht erst in ihrem unteren Abschnitte aus dorsalwärts zu Ringen vereinigten Knorpelbogen und theilt sich erst tief unten in die zwei Bronchien.

[1]) Die Eingangs genannten Unterkieferdrüsen, die mit weiten Ostien sich unmittelbar nach aussen ergiessen, produciren »eine grauschwarze, schmierige Flüssigkeit«, die sich durch starken Moschusgeruch auszeichnet (10).

Die Lungen ragen, umschlossen vom Peritoneum, mit ihren oberen
edialen) Rändern frei vor, bedecken das Herz, dessen oberer Hälfte
nur nahe anliegen (siehe Fig. 38), nicht. Die Herausnahme der
ngen hat mit Vorsicht zu geschehen, indem sie mit ihrer dorsalen
iche innig befestigt sind an der Rückenwand des Thorax. Das in
iem derben Pericardium eingeschlossene Herz liegt eingebettet in der
r wohl ausgebildeten Lebergrube. Das Pericard, welches mit dem Apex
rch ein Ligament verbunden ist (13. 35. u. a. O.), ist hinten mit
n Bauchfelle verwachsen. Die Kammerräume des Herzens sind vollstän-
; geschieden durch ein solides Septum ventriculorum (siehe Fig. 39).
entspringen aus dem rechten (ventralen) Ventrikel zwei Stämme, deren
er zwei Valvulae semilunares an seinem Ostium besitzt; das rechte
rium, das durch zwei querstehende Klappen vom Sinus venosus ab-
liessbar ist (Fig. 39), wird vom rechten Kammerraume durch eine
itige linke und eine
skulöse (kleinere)
hte Atrioventricu-
klappe geschieden.
r Sinus venosus
pfängt eine untere
l zwei obere Hohl-
ien, deren linke eine
ene longitudinal ge-
llte Klappe (4) be-
t. Die genannten
mme: Truncus ar-
iosus sinister, Trun-
pulmonalis sind am
sprunge durch ein
neinsames Septum
chieden; der erstere
zt sich unmittelbar
die Aorta sinistra
t und gibt, ehe er,
h mit der rechten als
mus communicans
einigt, einen Haupt-
Arteria coeliaca
; der zweite Stamm
als Pulmonalarterie
gesetzt, die sich in
e dextra« und »si-

Fig. 39.



Ventralansicht des eröffneten rechten (unteren Ventrikels und rechten Vorhofs des Herzens von Alligator mississippiensis (nach *Brühl*). *tr.ar.d.* = Truncus arteriosus dexter (Aorta dextra). *a.s.*d = Arteria subclavia dextra. *a.an* = Arteria anonyma. *ao*s = Aorta sinistra. *a.p* = Arteria pulmonalis. Ihre ventralen Wände sind aufgeschnitten und zur Seite geschlagen, zur Demonstration der Valvulae semilunares und des Foramen Panizzae (vergl. den Text). *d* = rechter Aussenrand. *ve.(d)if* = Ventriculus (dexter) inferior. *ca.* = dessen Höhle. *p* = Herzwand; *se.ve* = Septum ventriculorum. *va.d(mu)* = muskulöse Valvula dextra (durchschnitten). *va.si.* (*membr*) = häutige Valvula sinistra. (*ba*) oder *or.at.ve.d* = Orificium atrio-ventriculare dextrum. *at.*d = Atrium dextrum (das Atrium sinistrum ist entfernt). *v.pr.c.*d = Vena praecavalis dextra. *v.po.c* = Vena postcavalis. *or.v* = Orificium venosum (Mündung des Sinus venosus) mit den queren Klappen *va*1, *va*2. *va*3 eine von *Brühl* entdeckte longitudinale Klappe zum Verschlusse der linken oberen Hohlvene, deren Orificium sichtbar ist.

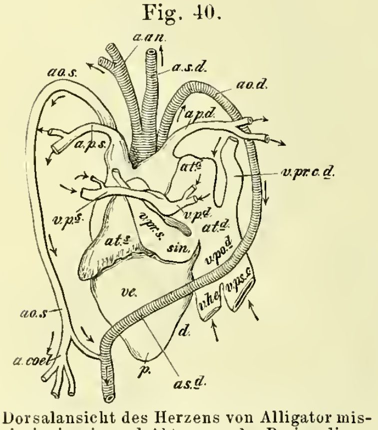
nistra« spaltet. Aus dem linken (dorsalen) Ventrikel, der durch zwe häutige Atrioventricularklappen gegen die linke Vorkammer abschliessba ist, entspringt der Truncus arteriosus dexter, der durch ein im Bereich seiner ventral gelegenen Valvula semilunaris befindliches Foramen Pa nizzae, in dessen oberen Rand ein hyalines (4) Knorpelstückchen einge tragen ist, mit dem Truncus arteriosus sinister communicirt. Ueber di Bedeutung der hierdurch möglichen Blutmischung herrschen verschieden Ansichten.

Der Tr. arteriosus dexter giebt ab 1) eine Arteria anonyma, aus de sich die Arteria subclavia sinistra und eine sehr kurze Arteria carotis pri maria entwickeln (Fig. 40); 2) eine Arteria subclavia dextra; seine Fortsetzung als Aorta dextra und deren Vereinigung mit der linken zu Aorta abdominalis gedachten wir schon.

Bemerk. Die Carotis communis primaria theilt sich bei einigen For men erst in der Nähe des Kopfes in paarige Arteriae carotides communes (35) siehe auch l. c. *Fritsch*.

Durch Verwachsung der Gefässwände am Ursprungstheile entsteht ein Art »Bulbus«.

Fig. 40.



Dorsalansicht des Herzens von Alligator mississippiensis nach Abtragung des Pericardiums (nach *Brühl*).
ve. = Ventriculi. *at.*s = Atrium sinistrum. *at.*d = Atrium dextrum. *v.pr.c.d.* = Vena praecavalis dextra (*Brühl*). *v.pr.s.* = Vena praecavalis sinistra (*Brühl*). *v.po.c.* = Vena postcavalis (*Brühl*). *v.he.* = Vena hepatica. *v.pu.s.* = Vena pulmonalis sinistra. *v.pu.d.* = Vena pulmonalis dextra. *a.p.d.* = Arteria pulmonalis dextra. *a.p.s.* = Arteria pulmonalis sinistra. *ao.d.* = Aorta dextra. *a.s.d.* = Arteria subclavia dextra. *a.an.* = Arteria anonyma (mit der Arteria subclavia sinistra; nicht gezeichnet sind die aus ihr abtretenden Arteriae carotides communes dextra et sinistra), *ao.s.* = Aorta sinistra. *a.coel.* = Arteria coeliaca. *sin.* = eine von *Brühl* entdeckte Erweiterung an der linken oberen Hohlvene; eine ähnliche findet sich an der gleichseitigen Pulmonalvene. *d* = rechter Aussenrand des oberen Ventrikels. *p* = Hinterrand desselben.

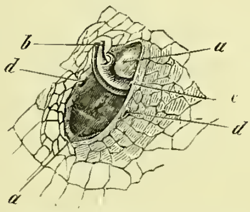
Die ziemlich derbe Leber besteh aus zwei Lappen, deren rechter um fänglicher ist als der linke, mit dem e durch einen Isthmus verbunden ist; si ist — ähnlich wie die der Chelonier — vorwiegend im Breitendurchmesser ent wickelt; die stets vorhandene Gallen blase liegt im rechten Lappen, ihr Aus führungsgang vereinigt sich mit den Ductus hepaticus oder beide Ductu münden getrennt. *Meckel's* Angabe, da Verhalten dieser Gänge sei wie »ge wöhnlich bei den Amphibien«, stütz nur die Vermuthung, dass diese lange noch nicht genügend erörterten Ver hältnisse ausserordentlich variabel seien Der Magen wird von der Leber nu theilweise bedeckt, er liegt mit einen grossen Theile seiner ventralen Fläch frei und reicht mit seiner unteren Cur vatur ziemlich weit herab; er ist nach seinem äusseren Ansehen durchaus vogelähnlich, indem seine ausserordent lich mächtigen Muskelwandungen

ch den Besitz einer dorsalen und ventralen Sehnenscheibe ausgezeichnet l; indem ferner Cardia und Pylorus dicht nebeneinander liegen, ergibt seine Form als die eines plattrundlichen Blindsackes. Der Pylorus führt inen hier mässig entwickelten, mit gleichfalls verdickten Wandungen gestatteten »Pylorusmagen«, an den sich der in mehrfache Schlingen egte Zwölffingerdarm schliesst. — Für diesen dünnwandigen Abschnitt Dünndarms werden allgemein als charakteristisch Zotten der leimhaut, für den zweiten dickwandigen Abschnitt zickzackförmig laufende Falten beschrieben (9. 35. u. a. O.). Ein Coecum fehlt — egen ist eine Grimmdarmklappe in Gestalt eines »kreisrunden Wulstes« handen (24, 35. u. a. O.), die in den kurzen, mit glatter Schleimhaut sehenen und mit »trichterförmig« verengter Mündung näher der ven- en Wand in die Kloake tretenden Enddarm (Rectum) führt. — Das ikreas liegt dem Duodenum auf und besitzt zwei Ausführungsgänge; Milz (siehe Fig. 38) ist mehr der Mittellinie genähert und hinter i Pankreas zwischen den Zwölffingerdarmschlingen gelagert.

Bemerk. Die Suspension des Darmcanales durch ein Mesenterium ist ı Fig. 38 ersichtlich; bemerkenswerth ist als »Vogelähnlichkeit« die Ein- chliessung der Unterleibsorgane in discrete seröse Säcke. Sie sind (35) achgewiesen für die Leber, den vorderen Theil des Magens, für den Py- orus, die Gallenblase und den vorderen Theil der Cloake.

Vom Urogenitalapparate wäre hervorzuheben: Die Lage der grossen hrer Oberfläche spiralig gewundenen Nieren, aus deren unteren Enden tief ins Nierenparenchym eingesenkten Ureteren in den Beckengrund en; der Mangel einer Harnblase, die Mündung der Ureteren dicht ter dem Rectum in die sehr lang gestreckte Cloake (7. 35. etc.). Vor Ovarien und Hoden liegen die länglichen gelblichen Nebennieren. Die Geschlechtsdrüsen selbst bieten für uns hier keine wesentlich be- kenswerthen Verhältnisse dar. Die Eileiter münden unter einer stark springenden ringförmigen Falte hinter den Ureteren, das heisst, näher Cloakenöffnung; die Vasa deferentia münden e der Ruthe, die ebenso wie die Clitoris als aares, mit Rinne versehenes Copulationsorgan handen ist; bei Lupenbetrachtung erkennt ı an ihrer Oberfläche einen feinen Stachelbe- (5). Von hervorragendem Interesse sind die der Wurzel der Copulationsorgane mit überaus en Ostien mündenden Peritonealcanäle (siehe . 41).

Fig. 41.



Die äussere Cloakenöffnung vom Alligator (nach *Carus* u. *Otto*). *aa* = oberer und unterer Winkel der länglichen Cloakenspalte. *b* = Penis. *c* = Oeffnung des linken Peritoneal-Canales. *dd* = Ostien der paarigen Afterdrüsen.

Bezüglich der Sinnesapparate ist zu erwäh- : 1) Die mit freiem unteren Rande das Trom- fell deckende, mit Muskeln ausgestattete äus-

sere Ohrklappe. — 2) Die Communication der Tuben durch enge Canä mit den pneumatischen Schädelknochen und dem Os articulare des U terkiefers. — 3) Das Vorhandensein zweier horizontaler Augenlid und einer Nickhaut, sowie eines rudimentären Pecten. — 4) das Fehl eines Scleroticalringes. — 5) Die an der Schnauzenspitze gelegenen äu seren Nasenöffnungen sind durch Klappen verschliessbar.

Gehirn und Rückenmark wurden in neuester Zeit durch *Rabl-Rüc hard* eingehend beschrieben (Zeitschr. f. wiss. Zoologie 30. Band, pa 336—373.)

Die paarige längliche Thymus reicht vom Herzbeutel bis zum Unte kiefer (13). — Die Glandula thyreoidea ist zweilappig und liegt an d Ventralseite der grossen Gefässe ausserhalb des Pericards (35).

3. Schlangen.

Der fusslose, langgestreckte, walzenförmige Körper der Mitgliede dieser Ordnung wird von einer durchaus zusammenhängenden epider moidalen Hornlage bekleidet, die bekanntlich einige Male im Jahre i »Einem« abgestreift wird (Häutung). Der für die verschiedenen Gruppe äusserst verschiedenartige zierliche Dessin, den dieser abgestreifte »Horn überzug« darbietet, entspricht ganz bestimmten »regelmässigen Verdick ungen der Lederhaut«, denen entsprechend die einzelnen Felder des Des sins als »Schuppen«, wenn sie sich dachziegelförmig decken, als »Schil der«, wenn sie mit ihren Rändern nahe an einander liegen, systematisc verwerthet worden.

Die Schuppen (Squamae) haben meistens die Form »eines länglichen Sechsecks«, sind entweder glatt oder mit einer die Medianlinie ihrer Oberfläche einnehmenden Leiste, dem Kiel (Carina) versehen (Squamae carinatae — so bei Tropidonotus), bedecken ausnahmslos die Dorsalfläche von Rumpf und Schwanz [1]), »in manchen Fällen auch Kopf und Unterseite«. — Die Schilder (Scuta) bekleiden den Kopf als sehr verschiedenartig gestaltete (Kopfschilder, Kephalostega) und die Ventralfläche des Körpers (mit einigen Ausnahmen) als einreihige, sechseckig polygonale Bauchschilder, Gastrostega, und als meist zweireihige Schwanzschilder, »Urostega«. Der quere Afterschlitz wird von zwei, seltner einem Scutum anale bedeckt (l. c.); siehe Fig. 42.

Die Kopfschilder zeigen bei der Art, die wir ihrer ausgedehnten Heimath wegen als Vertreterin der ganzen Ordnung wählen, bei der gemeinen Ringelnatter, »Tropidonotus natrix«, folgende Anordnung: an das

---

[1]) Vergl. *Schreiber* l. c. pag. 173.

npaare Scutum frontale (siehe Fig. 43) schliessen sich die paarigen cuta supraocularia seitlich, die Scuta parietalia nach hinten, die Scuta raefrontalia nach vorne; vor den letzt genannten liegen die Schnauzen-;hilder, Scuta internasalia; alle zusammen bilden den »Hut«, »Pilcus«.

Fig. 43.

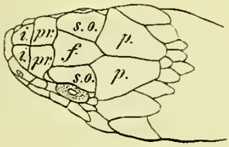


Fig. 44.

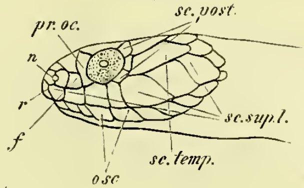




Fig. 45.

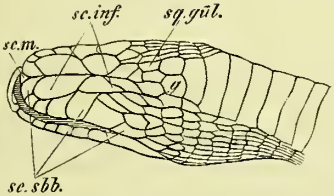
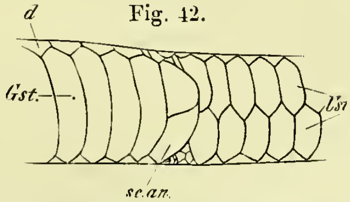


Fig. 42.



ig. 42. Zamenis atrovirens *Shaw*. *Gst.* = Gastrostega. *Ust.* = Urostega. *sc. an.* = Scuta analia. *d* = letzte Schuppenreihe (nach *Schreiber*).
ig. 43. Tropidonotus natrix *L.* *i* = Scuta internasalia. *pr.* = Scuta praefrontalia. *f* = Scutum frontale. *s. o.* = Scuta supraocularia. *p.* = Scuta parietalia. *r* = Rostrale (nach *Schreiber*).
ig. 44. Tropidonotus natrix *L.* *r* = Scutum rostrale. *n* = Scutum nasale. *f* = Scutum frenale. *pr. oc.* = Scutum praeoculare. *sc. post.* = Scuta postocularia *sc. sup. l.* = 7 Scuta supralabialia, darunter die *o. sc.* = sublabialia. *sc. temp.* = Scutum temporale (nach *Schreiber*).
ig. 45. Calopeltis Aesculapii *Ald.* *sc. m.* = Scutum mentale. *sc. sbb.* = Scuta sublabialia. *sc. inf.* = Scuta inframaxillaria. *sq. gul.* = Squamae gulares. *g.* = Scutum gulare (nach *Schreiber*).

Die Seitenansicht des Ringelnatterkopfes (Fig. 44) zeigt das unpaare Rüsselschild, Scutum rostrale, dessen Unterrand einen seichten Ausschnitt ür die bei geschlossenem Munde hervortretende Zunge besitzt; seitlich ügen sich an dieses sieben Scuta supralabialia; zwischen dem Internasale ind dem ersten Supralabiale liegt das mit dem Nasenporus versehene Scutum nasale, angrenzend an das viereckige Scutum frenale; vor dem Auge findet sich das hier einfache Scutum praeoculare, hinter dem Auge ind die drei Scuta postocularia gelagert; an die zwei untersten grenzt las dem fünften bis siebenten Supralabiale aufliegende Scutum tem-orale (l. c.) Als untere Augenschilder Scuta subocularia werden die zwischen Supralabialia und unterem Augenrande eingeschobenen Schild-chen (wie bei Periops) beschrieben (*Schreiber* l. c.).

An der in Fig. 45 dargestellten unteren Kopffläche der Aeskulap-schlange beachten wir das dreieckige Kinnschild, Scutum mentale, da-hinter die ersten Unterlippenschilder, Sublabialia, jeder Seite, deren fol-gende, sich in einer Reihe anordnend, bis zum Mundwinkel vorfinden.

In der Medianlinie der untern Kopffläche stossen die zwei paarigen Rinnenschilder Scula inframaxillaria zusammen; indem ihre gemeinsame, rinnenartig vertiefte Nath sich in die des ersten Sublabialpaares fortsetzt, entsteht die sogenannte Kinnfurche, Sulcus gularis. — Hinter den Inframaxillarschildern folgen die Kehlschuppen, Squamae gulares, und das Kehlschild, Scutum gulare.

Mit Schonung der Analschilder und der (zwei) letzten Bauchschilder schlitzen wir die Haut des in der Rückenlage fixirten Thieres seitlich an der Grenze der Bauchschilder entlang auf, führen dann den Schnitt von dem einen Mundwinkel längs beider Unterkieferäste fort bis zu dem der anderen Seite, so dass dann der mit Vorsicht abpräparirte Lappen vorne in eine dem Kinnwinkel entsprechende Spitze ausläuft. Zwischen dem zweit- und drittletzten Bauchschilde wird die Haut quer durchschnitten, der ganze grosse Hautlappen zur Seite geschlagen und mit einigen Nadeln am Präparirbrette befestigt.

Bemerk. Verfügt man über grosse Präparirschalen, so bediene man sich dieser (siehe allgem. Theil) und untersuche unter Wasser.

Die Rumpfhöhle wird durch einen Scheerenschnitt, der die ventralen Muskeln in der Medianlinie — also zwischen den Rippenenden! — spaltet, eröffnet. Um sich das Präparirfeld zu ebnen und einen instructiven Gesammtüberblick zu ermöglichen, löst man hierauf durch vorsichtiges Hinwegstreifen mit dem Finger die der Rumpfhöhle sich innig anschmiegenden Eingeweide so weit von den seitlichen Rumpfwänden ab, dass letztere, ohne die Eingeweide (seitlich) zu zerren, mit einer entsprechenden Zahl kleiner, durch die Intercostalräume gesteckter Nadeln fixirt werden können.

Präparirt man unter Wasser, so flottiren dann die an überaus feinen glashellen Peritonealduplicaturen suspendirten Eingeweide über der schwarz pigmentirten Bauchfellauskleidung der Rumpfhöhle. —

Um die Mundhöhle zu untersuchen, exarticulirt man mit Scheere oder Messer ein Kiefergelenk, zieht den bezüglichen Unterkiefer herab, dringt dann mit einem stumpfen Scheerenblatte in den überaus erweiterungsfähigen Oesophagus ein und schlitzt diesen seitlich 1—1½ Centimeter lang auf. —

Man übersieht Folgendes: Die feinen Längsfalten der Mundhöhlenschleimhaut setzen sich — ohne irgend wie durch eine Abgrenzung der Mundhöhle gegen den Schlund zu etwa durch quere Falten unterbrochen zu werden — direct fort in die anschnlichen Längsfalten der Oesophagealschleimhaut. — Am Boden der Mundhöhle liegt, eingeschlossen von einer dünnen Scheide, die plattgedrückt-cylindrische, lange schwarze Zunge, deren Apex in zwei überaus feine Spitzchen gespalten ist. Erfasst man

nit einer Pincette die Zunge und zieht sie aus der engen Oeffnung ihrer cheide hervor, so führt man neben ihr leicht die Spitze einer kleinen cheere in die Scheide ein, schlitzt diese seitlich und orientirt sich über iren Zusammenhang mit der Schleimhaut des Mundhöhlenbodens. Ueber ır (der Zungenscheide) lagert sich die bei allen Schlangen weit nach orne (bis in die Mundhöhle) vorgeschobene Kehlspalte: der Aditus laryngis; der Larynx selbst bietet, da er keine stimmbildenden Einrichungen besitzt, augenblicklich für uns nichts Bemerkenswerthes.

Die Choanenmündung ist weit nach vorne gerückt und findet sich in iner länglichen Grube der Mundhöhlendecke vor den Gaumenbeinen.

Die zahlreichen kleinen Hakenzähnchen besetzen die Kiefer und en Gaumen, — die zu hinterst stehenden sind um weniges grösser.

Etwas subtil ist die Präparation der Kopf- und sogenannten Speicheldrüsen — sie kann überhaupt nur an grösseren Exemplaren instructive nsichten ergeben; es sind in dem Falle darzustellen: die dicht unter er Haut gelegenen Ober- und Unterkieferdrüsen (obere und untere Lipendrüsen), Glandulae labiales superiores et inferiores, die mit mehreren usführungsgängen aussen von den entsprechenden Zahnreihen in die Iundhöhle münden, ferner die hier grosse Glandula lacrymalis, die wischen dem hinteren Orbitalrande und der Glandula labialis superior egt, sowie die ihr Secret gleichfalls in die Mundhöhle ergiessende »Naendrüse«; es vereinigt sich der Ausführungsgang der letzteren mit dem anali lacrymalis, der vor dem Os palatinum mit engem Ostium mündet [1].

Nun führe man einen Tubulus in die Kehlritze ein und constatire ie einseitige Entwicklung der Lungen, deren linke nur durch ein kleines, nks von der Herzspitze gelegenes ovales Säckchen repräsentirt wird, ährend die in die Länge gezogene rechte eine beträchtliche Ausdehnung eigt. Schlitzt man nun die auf ihrer ventralen Fläche durch dunkle uere Pigmentstreifen ausgezeichnete Trachea und breitet sie etwas gegen as Licht haltend aus, so bemerkt man, dass sie — ausgenommen in ihrer bersten Partie — aus durchwegs unvollständigen Knorpelringen und war etwa von der Mitte ihrer Länge an, aus Halbringen besteht, die orsalwärts durch eine zarte ausdehnbare Membran vereinigt werden, an er die Entwicklung polygonaler unregelmässiger Zellen oder Maschen uf respiratorische Funktionen hinweist. Man beachte nun die Eintrittsælle des Bronchus in die anfänglich dickwandige sackartige Lunge, eren Oberfläche im vorderen Abschnitt complicirt gebaute, zierliche Iaschenräume, im hinteren Abschnitt allmählich einfacher werdende be-

[1] *Meckel* beschreibt noch eine »Zungen- oder Unterzungendrüse — dicht unter der nteren Fläche der Mundhöhle, nahe hinter ihrem vorderen Ende«; sie soll sich vorn eben der Mündung der Zungenscheide öffnen. — *Duvernoy* hält sie für zwei knorpege Vorsprünge; siehe darüber *Stannius* und *v. Siebold* (35).

sitzt, um schliesslich als glattwandiger, einfach membranöser Blindsack zu endigen[1]. Die Lunge ist in grosser Ausdehnung der Leber angeheftet — ihre Isolirung erheischt daher einige Vorsicht.

Seitlich von der Luftröhre beachte man ein an die Carotis sich anschmiegendes, längliches, gelblich-weisses Gebilde: die Glandula Thymus — etwas weiter unten, vor dem Herzen liegt der ventralen Trachealfläche direct auf ein rundliches, feinhöckerig aussehendes, unpaares Drüschen, die Schilddrüse (Glandula thyreoidea).

Nun wende man sich der Untersuchung des Herzens und der grossen Gefässe zu, indem man vorerst mit zwei Pincetten das am äusseren Bauchfellüberzuge der Leber angewachsene Pericardium zipfelförmig aufhebt, etwas einreisst und mit einer Scheere abträgt: der längliche Ventrikel zeigt äusserlich keine Furche, die auf eine Trennung in zwei allerdings sehr unvollkommen geschiedene Räume (Cavum venosum und Cavum arteriosum) bezogen werden könnte, zwischen den beiden ventral auseinandergerückten Atrien liegen die drei aus dem Cavum venosum entspringenden Arterienstämme[2]; — der in der Ventralansicht oberste, die Aorta sinistra, bildet einen astlosen Bogen, der sich sofort nach unten zur Bildung der Aorta communis fortsetzt; der unter ihm gelegene Stamm kreuzt sich mit ihm und bildet die Aorta dextra, aus der[3]) eine starke Arteria carotis communis primaria abtritt, die, unter dem Oesophagus links neben der Trachea hinziehend, nach Abgabe kleinerer Aeste am linken Unterkieferwinkel eine Arteria carotis communis sinistra entwickelt, dann in den Spinalcanal eintretend einen Querstamm bildet, aus dem erst nebst anderen Gefässen die Arteria carotis communis dextra entsteht[4]). Die Fortsetzung der rechten Aorta schlingt sich um die Trachea, nachdem sie zuvor die an der rechten Seite dorsalwärts hinaufsteigende Arteria vertebralis abgegeben, und vereinigt sich mit der der linken (siehe oben) hinter und unter dem Herzen (vergleiche die etwas schematisirte Figur 46) über dem Oesophagus. Der »unterste Stamm endlich ist die Arteria pulmonalis, die sich in den verkümmerten linken und den ansehnlichen rechten Ast spaltet.

Bemerk. Die Isolirung der genannten Stämme geschieht am vortheilhaftesten mittelst zweier feiner Pincetten (siehe Gefässpräparation im Allgem. Theil).

Von Aesten der Aorta communis wären noch zu beachten: eine be-

---

1) Näheres siehe bei *F. E. Schulze*, »Die Lungen«, in *Stricker's* Handbuch der mikroskopischen Anatomie, pag. 464—488.

2) Nach *Stannius* besitzt jeder an seinem Ursprunge drei Valvulae semilunares (35). Vergleiche dagegen *Meckel* 24, wonach nur zwei, was ich bestätigt finde.

3) Nach Abgabe der Kranzarterien.

4) Vergl. 35. II. Band pag. 227.

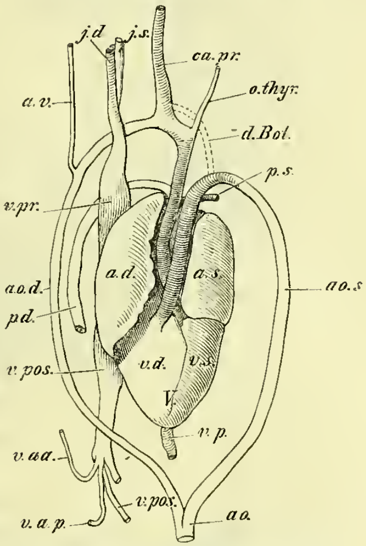
rächtliche Zahl von Arteriae hepaticae (10—12, *Meckel* a. a. O.), die in lie Gefässfurche der Leber eintreten, »indem sie sich von vorn nach hinten lurch Längenbögen vereinigen«, einige Zweige von diesen treten als Arteriae bronchiales« zum unteren Theil der Lunge, — (*Hyrtl*); ferner aehrere Arteriae gastricae, eine Arteria meseraica superior, eine Arteria aes. inferior, sechs Arteriae renales (für jede Niere) und paarige Genialarterien.

Rücksichtlich der ins Herz eintretenden venösen Gefässe wäre zu emerken:

In das Atrium sinistrum mündet die klappenlose Vena pulmonalis – in das Atrium dextrum die Vena ava inferior und die Vena jugularis inistra — in den Sinus venosus die 'ena anonyma, die durch Vereinigung er Vena jugularis dextra und der ubvertebralvenen zu Stande kommt.

(Ueber das Nierenpfortadersystem ergl. *Gegenbaur* 13. 14.)

Fig. 46.



Herz und grosse Gefässe einer Schlauge. (halbschematisch). Theilweise nach *Fritsch*. *V* = Ventriculus. *v.d.* = Cavum venosum. *v.s.* = Cavum arteriosum. *a.d.* = Atrium dextrum. *a.s.* = Atrium sinistrum. *ao.s.* = Aorta sinistra. *ao.d.* = Aorta dextra. *ca.pr.* = Carotis primaria. *a.thyr.* = Arteria thyreoidea, häufig von der Carotis primaria abtretend. *a.v.* = Arteria vertebralis. *ao.* = Aorta communis. *p.s.* = Arteria pulmonalis sinistra (meistens verkümmert). *p.d.* = Arteria pulmonalis dextra. *j.d.* = Vena jugularis dextra seu anonyma. *j.s.* = Vena jugularis sinistra. *v.pos.* = Vena postcavalis seu cava inferior. *v.a.a.* — *v.a.p.* = Vordere und hintere Bauchdeckenvenen. *v.p.* — Vena pulmonalis. *d.Bot.* = Ductus Botalli vou der Carotis zum Arcus Aortae sinistrae.

Verfolgt man, nach Besichtigung er genannten Theile, die enorm ausehnbare Speiseröhre, so gelangt man, hne eine cardiaähnliche Einschnüıng [1]) zu passiren, in den gleichfalls ınggestreckten Magen, der sich nur urch sein etwas weiteres Lumen und ie stärkere Längsfaltung seiner chleimhaut als solcher documentirt; ı seinem unteren Ende erfahren seine Vandungen durch Anlagerung stärerer Musculatur eine beträchtliche 'erdickung und weist schliesslich eine ngförmige Einziehung (Pylorus) auf en dahinter beginnenden Dünndarm Duodenum); dieser wie der Enddarm esitzen wesentlich längsgerichtete, urch einzelne Querbrücken verbunene, unregelmässige Schleimhautlten. Der Dünndarm ist in eine Anzahl von discreten schraubenförmigen Vindungen (siehe Fig. 48) gelegt, die durch partielle Peritonealadhäonen [2]) innig zusammengehalten werden — er streckt sich mehr in

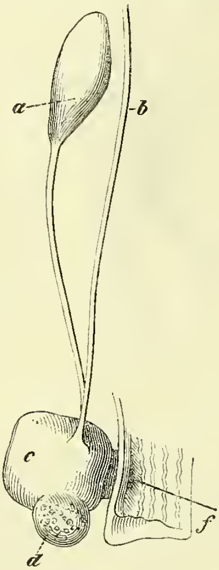
[1]) Der zur Seite der Leber gelegene Theil wird als »Portio cardiaca« beschrieben.

[2]) Von einem eigentlichen Mesenterium kann man nicht sprechen, indem nur die

seinem unteren Ende, kurz bevor er in den Enddarm übergeht, der sich durch eine (bei Tropidonotus) leicht zu constatirende ringförmige Valvula coli von ihm abgrenzt, etwa 1 cm[1]) hinter ihr findet sich ein diaphragmaartig vorspringender Ringwulst. —

Circa drei Centimeter unter dem Herzen[1]) beginnt die langgestreckte, abgeplattete, vorne und rückwärts etwas zugespitzte Leber; sie ist ungelappt, bräunlich, ziemlich derb und mit einem doppelten Bauchfellüberzug versehen, sie liegt an der rechten Seite des Oesophagus; in ihrer medial gelegenen Gefässfurche verläuft die Vena portae »bis zum Vorderende successive Zweige abgebend«, zwei Centimeter[1]) unter ihr liegt die grosse birnförmige Gallenblase — ihr grüner Inhalt macht sie sofort als solche erkenntlich; ihr Ausführungsgang (Ductus cysticus, Fig. 47) vereinigt sich unter einem spitzen Winkel mit dem Ductus hepaticus zu einem Ductus choledochus, der durch das Pankreas hindurchtretend und mit dessen Ausführungsgang sich vereinigend in den Anfangstheil des Duodenums einmündet. Dem weissen, ziemlich compacten, annähernd rundlichen Pankreas ist die kleine, ebenfalls rundliche, röthliche Milz innig angeschmiegt, sie liegen beide rechts vom Duodenum unter dem Pylorus (33. 35. 39. 40.).

Fig. 47.



Gallenblase, Pankreas und Milz von Tropidonotus natrix (nach *R. Wagner*). *a* = Gallenblase mit dem Ductus cysticus, der sich mit dem Ductus hepaticus *b* zu einem Ductus choledochus vereint; dieser tritt durch das Pancreas *c* und mündet vereinigt mit dessen Ausführungsgang in das Duodenum *f*. —Die Einmündungsstelle ist durch die Sonde ersichtlich gemacht. *d* = Lien.

Breitet man die Peritonealduplicatur, welche den Dünndarm suspendirt, aus, so bemerkt man eine Anzahl unregelmässiger, meist mit einander verbundener Fettläppchen, die, in zwei Längsreihen angeordnet, sich bis zur unteren Niere und über sie hinaus vorfinden; sie bilden den sogenannten Fettkörper: Corpus adiposum (siehe Fig. 48).

Schlägt man den unteren Theil der Rumpfeingeweide ähnlich, wie es in Figur 48 dargestellt ist, zur rechten Seite über die Rumpfwand und breitet man die mit zwei Pincetten isolirten und mit einigen Insectennadeln in ihrer Lage

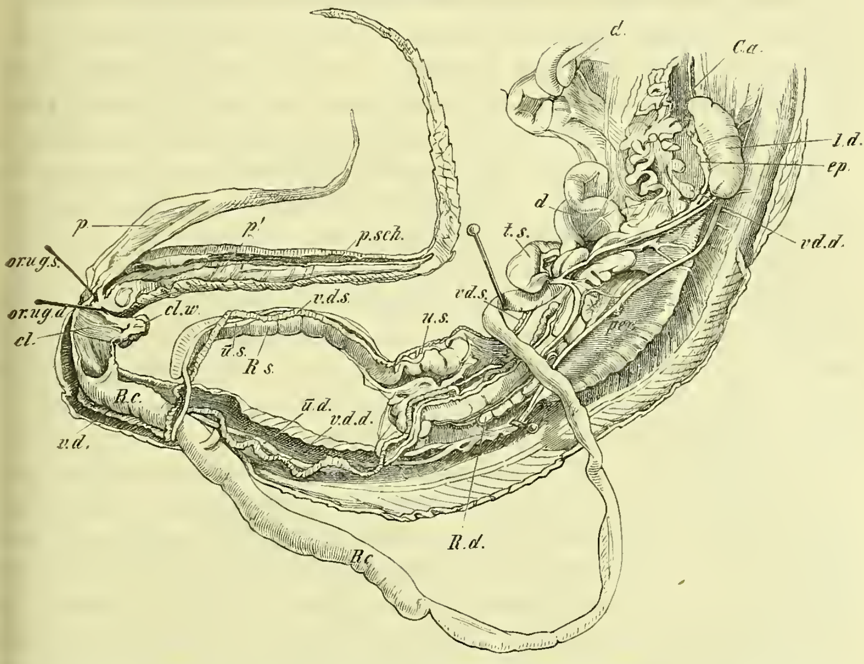
Gesammtheit der Darmwindungen von einer Bauchfelltasche umfasst wird (33. 35 u. a. O.)

[1]) Bei dem mir vorliegenden 60 cm langen Exemplare.

fixirten Organe in einer Ebene aus, so ist die zu einem instructiven Ueberblick erforderliche Präparation auch des Urogenitalapparates im Wesentlichen (über die Präparation der Kloake und der Begattungsorgane siehe unten) besorgt und handelt es sich blos um Aufsuchung und Bestimmung der einzelnen Theile.

Nieren und Genitaldrüsen sind paarig entwickelt, aber (entsprechend dem ganzen Bauplane der Ophidier) asymmetrisch gelagert, indem die

Fig. 48.



Der Urogenitalapparat einer männlichen, 60 cm langen Ringelnatter. Natürl. Grösse (Original). *d d* = Dünndarmconvolute. *per.* = Peritoneallamelle. *C. a.* = Corpus adiposum. *t. d.* = Testiculus dexter. *ep.* = Epididymis. *vd. d.* = Vas deferens dextrum. *t. s.* = Testiculus sinister. *v. d. s.* = Vas deferens sinistrum. *R. d.* = Ren dexter, ihr aufliegend die Vena renalis revehens dextra, sich im Bogen nach links wendend, vereinigt sie sich mit der gleichnamigen diesseitigen Vene, um die Vena cava inferior zu bilden. *u. d.* = Ureter dexter. *R. s.* = Ren sinister. *u. s.* = Ureter sinister. *Rc.* = Rectum. *Cl.* = Cloake aufgeschnitten. *Clw.* = die ventrale Cloakenwand nach rechts übergelegt. *or. ug. d.* und *or. ug. s.* = Sonden in den Ausmündungsstellen der Vasa deferentia und Ureteren. *p* = linker Penis herauspräparirt und sein Hohlraum geöffnet. *p'* = rechter Penis in situ. *p. sch.* = Penisscheide.

rechtsseitigen Gebilde mehr nach vorn zu liegen kommen, als die linksseitigen; bezüglich der Grösse kommen sich die beiden Nieren nahezu gleich, hingegen ist der rechte Hode meistens mehr entwickelt als der linke und häufig enthält der rechte Eierstock mehr Eier als der linke.

Die Nieren (siehe Fig. 48) sind langgestreckte, gelblich-braune und durch verschieden tiefe Quereinschnitte auf ihrer ventralen (respective medialen) Fläche in eine grössere Anzahl von Läppchen getheilt, denen auf der dorsalen Fläche nur quere Linien oder seichte Furchen ent-

sprechen; ausser dem Peritonealüberzuge besitzen sie eigene häutige Kapseln (35). Der Ureter verläuft vom vorderen Nierenende, successive die medialwärts aus den Quereinschnitten abtretenden grösseren Harncanälchen aufnehmend, beim Männchen in steter Begleitung des gleichseitigen Vas deferens neben dem Rectum nach abwärts, um die Hinterwand der Kloake zu durchbohren und seitlich der Analöffnung in einer grubigen Vertiefung auf einer papillenartigen Hervorragung zugleich mit dem Samenleiter zu münden. Bei weiblichen Thieren öffnet sich der Ureter (siehe Fig. 49) neben oder etwas vor dem Oviducte.

Die Hoden sind weissliche, plattgedrückt-bohnenförmige Körper, umschlossen von einer häutigen Membran, von der sich Fortsätze »nach innen in Quereinschnitte des Hodens« erstrecken (nach Art einer Albuginea. 35). Von dem medialwärts gerichteten, etwas zugeschärften Rande des Hodens treten die Vasa efferentia zur Bildung einer Epididymis ab (siehe Fig. 48), als deren Fortsetzung ein Vas deferens erscheint, welches nach vielfach schraubenförmig gewundenem [1]) Verlaufe in bereits erwähnter Weise in der Kloake mündet.

Bezüglich der Lage der Geschlechtsdrüsen überhaupt wäre zu bemerken, dass sich jede derselben vor der Niere ihrer Seite befindet. In dem in Figur 48 abgebildeten Falle liegt der rechte Hode etwa 5 cm unterhalb des Pförtners und circa 12 cm vor der Kloakenspalte; 4 cm tiefer als der rechte findet sich der linke Hode.

Um die Kloake und die männlichen Begattungsorgane zu präpariren, dringt man mit einer feinen Spitzscheere in die Kloakenspalte, führt einen Schnitt linkerseits durch die ventrale Kloakenwand bis zu dem vorletzten Bauchschilde, dreht die Scheere dann gegen sich und durchscheidet den nun abgegrenzten Lappen quer, schlägt letzteren zur rechten Seite über und fixirt ihn mit einer Nadel; weiter schlitzt man die ventrale Schwanzhaut an der Grenze der Urostega etwa 6 cm (siehe Fig. 48) weit auf und befestigt den ebenfalls abpräparirten Lappen. Untersucht man nun mit einer feinen Sonde die hintere Kloakenwand, so findet man seitlich zwei kleine Oeffnungen — deren jede dem Hohlraume einer der hier paarigen Ruthen entspricht — in eine derselben mag man sofort mit einem spitzigen Scheerenblatte eindringen, das ventrale Dach des alsbald blind endigenden Raumes durchschneiden und, durch Abtragen der ventralen Schwanzmuskulatur, den Penis bis zu seinem fein zugespitzten Ende blosslegen, respective ihn selbst herausheben. Besieht man die Wand seiner Höhle genauer, so bemerkt man eine von zwei ansehnlichen Leistchen begrenzte Rinne, die sich vom Ende des Hohlraumes

---

[1]) Die einzelnen Windungen der hierdurch beträchtlich langen Vasa deferentia werden durch Bindegewebe innig an einander geheftet (35).

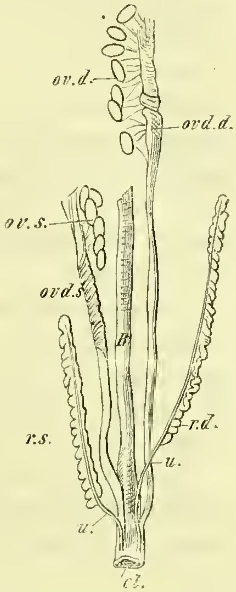
bis zur Mündung des Vas deferens der correspondirenden Seite verfolgen lässt, die ihn auskleidende Schleimhaut ist mit dicht stehenden Längsreihen vorne längerer, hinten kürzerer, überaus feinspitziger Stacheln besetzt — sie fehlen nur nahe der Mündung; werden diese Hohlschläuche nun nach aussen umgestülpt, so kommen die Samenrinnen sowie die Stachelbekleidung an die äussere Oberfläche der Ruthen zu liegen. Ein eigener Retractor penis inserirt sich am soliden hinteren Ruthenende.

Bemerk. Die Wand jeder Ruthe wird »von den ventralen Muskeln der Schwanzgegend« umfasst, und »wesentlich gebildet zu äusserst aus einer elastischen Schicht, inwendig aus einer Schleimhaut; zwischen beiden liegen cavernöse Räume« (35).

Von einigen Autoren wird eine asymmetrische Entwicklung der Copulationsorgane angegeben. Das linke soll bei Tropidonotus länger sein, als das rechte (39 u. a. O.).

Noch wären zu erwähnen zwei hinter der Analöffnung neben den Copulationsorganen gelegene und an deren Rande mündende, gelbliche, häutige, walzenförmige Analdrüsen, vulgo »Stinkdrüsen« — sie werden über 2 cm lang. Ihr nach Knoblauch riechendes Secret verwenden männliche und weibliche Thiere, denen diese Drüsen gleichfalls zukommen, zur Vertheidigung. (*Lenz*, »Schlangen und Schlangenfeinde«, pag. 245.)

Fig. 49.



Weibliche Harn- und Geschlechtsorgane von Tropidonotus natrix. *ov.d.* = Ovarium dextrum. *ovd. d.* = Oviductus dexter. *ov. s.* = Ovarium sinistrum. *ovd. s.* = Oviductus sinister. *r. s.* = Ren sinister. *r. d.* = Ren dexter. *u.u* = Ureter. *cl.* = Cloaca.

Die Ovarien erscheinen als langgestreckte sackartige Drüsen, in denen die Eier meistens der Länge nach derart an einander gereiht sind, dass sie sich mit den Enden entweder berühren oder je zwei durch einen Hohlraum von einander geschieden werden (35). Die Ovarien erhalten ähnlich wie Hoden und Vasa deferentia einen Peritonealüberzug, der sich auf die Oviducte fortsetzt; letztere beginnen mit einem ziemlich weiten »Ostium abdominale«, beschreiben im oberen Verlaufe zahlreiche Windungen und münden neben respective etwas hinter den Ureteren in die Kloake.

Bemerk. In dem uterusartig erweiterten Theile des Oviducts finden sich sackartige kurze Drüschen.

Die Eier entwickeln sich zwischen zwei geschlossenen, in einander übergehenden Platten; erst durch das Wachsthum und die schliessliche Lösung der Eier aus dem Stroma dehnen sich diese häutigen Platten zu einem Sacke (35), »durch dessen Ruptur die Eier frei werden« (7). —

Eine vorne befindliche präformirte runde Oeffnung des Ovariums beschreiben 39, 28. — Die Eier dringen »durch besondere Oeffnungen, die vorher in deren Wandung entstanden, aber zu anderen Zeiten sehr verengt sind, hervor und gehen in die Rumpfhöhle über«, woselbst sie der Eileiter aufnimmt. Bei den Schlangen befindet sich an dem vorderen Ende je eines Eierstockes . . . . eine solche Oeffnung (*Rathke* 32).

Die sehr rudimentären Copulationsorgane der weiblichen Schlangen stimmen in Lage, Form und Anordnung der Muskeln fast mit den männlichen überein, wesentlich verschieden ist nur die Textur ihrer Schleimhaut; es sind kurze, cylindrische, enge, am Ende zugespitzte Kegel (vergleiche hierüber die Angabe von *Stannius* über Trigonocephalus l. c. pag. 264). Nach *Rathke* (32. pag. 159) verschwinden diese »Geschlechtsglieder« noch während des Fruchtlebens spurlos. Ueber ihr Vorhandensein und den Grad ihrer Entwickelung bei Tropidonotus ist mir keine Literaturangabe geläufig — ich selbst sah sie bislang nicht, suchte sie aber auch noch nicht.

Die Nebennieren finden sich als längliche, gelbliche Stränge an der Innenseite der Genitalien, eingeschlossen in die Peritonealtasche — die rechte ist durch einige Aeste mit der Vena cava inferior verbunden und erhält mehrere (2 Paare?) Arteriae suprarenales. — Die kleinere linke liegt an der gleichseitigen Vena renalis revehens dicht dem Vas deferens angeschmiegt.

Von dem Sehapparate wäre der Mangel der Augenlider, sowie der Epidermisüberzug des Bulbus, der im Zusammenhange mit der übrigen Epidermis bei der Häutung abgestreift wird, bemerkenswerth; über Thränendrüse und Thränencanal siehe pag. 129. Die Sclerotica hat keinen Knochenring.

Von dem Gehörapparate wäre hier zu erwähnen: der Mangel von Trommelhöhlen und Eustachischen Tuben. Die Fenestra ovalis wird durch eine Columella verschlossen.

D. Amphibia.

Als einen für unsere Zwecke geeigneten Vertreter der »Amphibia« wählen wir die Rana esculenta; sehen wir bei der äusseren Besichtigung dieses Thieres von der ausserordentlich variablen Zeichnung und Färbung, welche die äussere Körperbedeckung dieser weitverbreiteten Art darbieten kann, völlig ab, so werden wir doch billig gerade bei der Untersuchung der Froschhaut, die nicht nur als Sitz des Tastorganes, sondern auch als secernirendes und respirirendes Organ für das Thier von der grössten Bedeutung ist, etwas verweilen müssen. Besichtigt man

einige aufgehobene Falten der schlüpfrigen Haut näher, so bemerkt man vorerst, dass sie nur lose dem Körper aufliegt, mit dessen oberflächlichst gelegenen Muskeln sie in der That nur an wenigen Stellen verbunden ist — es kommen hierdurch umfangreiche mit einander communicirende Räume zu Stande, die *Langer* (vergl. 3) als »Lymphräume« nachgewiesen hat; man kann sie leicht zur Ansicht bringen, wenn man mittelst eines unter die Haut eingeführten Tubulus Luft einbläst; wir bemerken ferner, dass die Haut durchaus nicht überall glatt und eben ist, sondern an einzelnen Stellen des Rückens, an der Bauchseite der vorderen und hinteren Extremitäten mit leichten Körnelungen versehen ist, die am Rücken sogar zu warzenähnlichen Hervorragungen werden können. Es entsprechen diese umschriebenen kleinen Unebenheiten hauptsächlich Gruppen kleiner Drüschen, »Körnerdrüsen« (*Engelmann*), deren frisches Secret (*Leydig*) eine ätzende Wirkung, ähnlich wie das der Krötenparotiden, zu üben vermag. Besonders entwickelt sind diese Körnerdrüsen längs zweier vom Kopf bis zur Aftergegend seitlich erstreckter Längsleisten. Ausser diesen finden sich über die ganze Haut in sehr beträchtlicher Zahl die viel kleineren »Schleimdrüsen« (*Engelmann*) vertheilt, die indess ebenso wie die einzelnen »Körnerdrüsen« nur der mikroskopischen Untersuchung zugänglich sind, wenngleich letztere schon mit freiem Auge wahrgenommen werden. Ausserdem ist die Haut der Frösche durch ein reiches Nerven-[1]) und Blutgefässnetz ausgezeichnet.

Die männlichen Thiere dieser Art sind durch den Besitz zweier beim Schreien in Gestalt kugeliger, weisser Blasen hinter den Mundwinkeln hervortretender »Schall- oder Kehlblasen[2]), die hier durch einen unpaaren Sack unter der Zunge zusammenhängen (*Rapp*), sowie durch den Besitz einer zur Brunstzeit entwickelten harten Daumenwarze charakterisirt.

Beachtenswerth wäre noch die dorsalwärts gerichtete, ovale Kloakenöffnung am Rückenende, — eine Lage, die durch den Bau des langgestreckten Beckens bedingt ist. —

Hat man das Thier in bekannter Weise gelagert und fixirt, so durchtrenne man, von einer aufgehobenen Hautfalte ausgehend, die Haut in der Medianlinie — unter der Kloakenöffnung beginnend bis zum Kinnwinkel; die ohnedies nur lose angehefteten Lappen sind rasch abpräpa-

---

[1]) Genaue Zusammenstellungen der hierauf bezüglichen Publicationen siehe in (3) 6. Bd. 2. Abth. pag. 347—377, ebenda sind auszugsweise *Leydig*'s, *Engelmann*'s etc. Untersuchungsergebnisse mitgetheilt. Ueber die Seitenorgane der Froschlarven siehe pag. 368.

[2]) Vergl. *Stannius* (35), 2. Bd. pag. 179 von der 4. Zeile von unten bis pag. 180 Zeile 1—4 oben, mit *Bronn* 6. Bd. 2 Abth. pag. 529 Zeile 1—7 von unten.

rirt und zur Seite geschlagen. Nun erfasst man mit einer Pincette die Sehne des am vorderen Schambeinrande entspringenden, dreieckigen, mit meist »fünfzackigen Inscriptiones tendineae« versehenen Musculus rectus abdominis, durchschneidet sie mit der Scheere, dringt in die etwas zu erweiternde Oeffnung und durchschneidet in der Linea alba bis zum Processus xiphoideus die ganze muskulöse Bauchwand (Musculus rectus abdominis seu pubo-thoracicus (dorso-abdominalis), Musculus obliquus externus und M. obliquus internus (dorso-abdominalis), durchkreuzt diesen Schnitt durch zwei seitliche, nahe bis zur Wirbelsäule geführte.

Bemerk. Ein Theil der vordersten Muskelbündel, des Musculus dorso-abdominalis internus, den man auch als Musculus transversus beschrieb, reicht, das Peritoneum bedeckend, bis in den vordersten Theil der Rumpfhöhle, umfasst diaphragmaartig den Oesophagus und schlägt sich von hier theilweise über das Pericardium, an dem er sich bis gegen die Mittellinie hin befestigt (3. 7. 35).

Die vier Lappen befestigt man zur Seite oder trägt sie ganz ab.

Ehe man noch den Schultergürtel in der Medianlinie durchschneidet, präparire man die ihm ventral aufgelagerten Muskelzüge ab und besichtige die in der Medianlinie gelegenen Theile: Episternum, das darauf folgende Mittelstück (Mesosternum), das Corpus sterni (Hyposternum) mit seiner verbreiterten knorpeligen Endplatte, dem sogenannten Processus xiphoides. Dem oberen Ende des Mittelstückes sind seitlich angefügt die Claviculae — gleich unter ihnen die mit verbreiterten medialen Enden versehenen Ossa coracoidea. Scapula und Suprascapulare mögen nach beendigter Section besichtigt werden.

Die Durchschneidung der medianen Verbindungsstücke, des Schultergürtels, geschehe mit einer spitzen starken Scheere, doch mit einiger Vorsicht für das zarte Diaphragma und das in der Mittellinie hinter (nicht unter!) dem Os hyoides gelagerte Herz.

Nun hebe man die Musculi intermaxillaris anterior und posterior auf (sie bilden den Mundhöhlenboden und überqueren daher die beiden Unterkieferäste), trage sie, sowie den die eben durchtrennten medianen Partien des Schultergürtels noch fixirenden M. sterno-hyoideus seu thoracico-hyoideus [1]) ab.

Der breite Zungenbeinkörper ist nun im vollen Umfange sichtbar — an seinem lateralen unteren Rande liegt jederseits eine hirsekorngrosse, gelbliche Glandula Thymus; sie erscheint wie angeheftet an die Vena jugularis externa. Die Glandula thyreoidea, nach *Stannius* unpaar, findet

[1]) Er wird als Halstheil des Pubo-thoracicus (Rectus abd.) aufgefasst. »Er entspringt mit zwei Portionen, einer medialen und einer lateralen«, erstere kommt vom Coracoid, Sternum und »mit einigen Fasern« vom Episternum. Die zweite ist »die unmittelbare Fortsetzung des Pubo-thoracicus« (3).

sich nach *Leydig* als paariger, grosser, grauröthlicher Körper von durchschnittlich 4,5 mm Grösse der Zungenvene oder -Arterie angeheftet oder mit diesen nur durch ein Aestchen verbunden. In ihrer Nähe liegen noch ein oder zwei kleinere Bläschen von übereinstimmender Structur (3). Man findet diese unpigmentirten birnförmigen Bläschen gleich unter der Thymus gelagert.

Hat man sich hierüber orientirt, so exarticulire man ein Unterkiefergelenk, ziehe den Unterkiefer nach der einen Seite ab und beachte die hinter dem Vereinigungswinkel der zahnlosen Unterkieferäste am Mundhöhlenboden festgewachsene Zunge, deren freies, verbreitertes, hinteres Ende in zwei spitze seitliche Fortsätze ausgezogen ist. An der Mundhöhlendecke finden wir seitlich neben den zwei zahntragenden Vomerplatten die ovalen Choanen; unmittelbar hinter den zwei Prominenzen der Prämaxillen liegen die schlauchförmigen Ausführungsgänge (20. 25) der von *Wiedersheim* als Schleimdrüse bezeichneten Glandula intermaxillaris [1]), die nach sorgfältiger Abtragung der Mucosa unter Lupenvergrösserung zur Ansicht gebracht werden können. Die ausserordentlich lose befestigte weisse Gaumenschleimhaut entbehrt jeglicher als Andeutung eines Velums aufzufassenden Querfaltung — sie besitzt seichte Längenfalten, zumal nächst der Einmündung in den überaus dehnbaren Oesophagus. Die Ostien der Eustachischen Tuben sind auffallend gross, je von einem annähernd dreieckigen Schleimhautrande umgeben; sie liegen jederseits in der Nähe des entsprechenden Kiefergelenkes. Das längliche weite Ostium laryngis liegt beiläufig in derselben Frontalebene mit den Eustachischen Tuben; — die hinteren Zungenbeinhörner umschliessen den Larynx, in dessen Cartilago laryngotrachealis ihre knorpeligen Epiphysen übergehen [2]) (3. 35).

Bei Rana esculenta und temporaria sind die ausgeschnittenen Spitzen der Cartilagines arytaenoideae durch je einen discreten kleineren Knorpel ausgefüllt. Zwei Paar häutiger Stimmbänder sind vorhanden (*Stannius*).

Da eine Luftröhre vollständig fehlt, sind die paarigen Lungensäcke dem Kehlkopfe direct angeschlossen; »der Lungenhals tritt durch das muskulöse Diaphragma in die Bauchhöhle, indem es das Bauchfell einstülpt. Der eingestülpte Theil des Bauchfells ist der Lunge dicht angeschlossen und bekleidet sie unmittelbar« (35.) Die Innenwand der Lungen ist durch ein Netzwerk leistenartig vorspringender, ungleich hoher Erhebungen ausgezeichnet; hierdurch entstehen successive immer kleiner abgegrenzte polygonale Maschen — schliesslich kleinste Alveoli, deren

---

[1]) Siehe hierüber *R. Wiedersheim*, »Die Kopfdrüsen der geschwänzten Amphibien und die Glandula intermaxillaris der Anuren«. Zeitschr. f. wiss. Zoologie. 27. Band. pag. 1—50.

[2]) *Henle*, Vergleichend anatomische Beschreibung des Kehlkopfes. Leipzig 1839.

Oeffnungen nach dem Hohlraum des Lungensackes gerichtet sind. (Vgl. l. c. *F. E. Schulze.*)

Bemerk. Kehlkopf, Lungen und Zungenbein mögen zum Schlusse im Zusammenhange präparirt, die ersten bezüglich aufgeschnitten werden.

Unterhalb des, wie schon oben bemerkt, mit dem Pericardium verwachsenen Diaphragmas lagert die durch ein Ligamentum suspensorium und Ligamentum hepato-gastricum befestigte Leber, letztere ist sehr ansehnlich, vorwiegend in der Breite entwickelt, schwarz-braun und in zwei Hauptlappen zerfällt, einen kleineren rechten und einen grösseren linken; letzterer wird durch einen tiefen schrägen Einschnitt abermals in zwei Lappen zerlegt, von denen der laterale den medialen grossentheils überdeckt. Die beiden Hauptlappen werden durch einen »oberen« schmalen Isthmus von Lebersubstanz verbunden; ihm liegt und zwar näher zum rechten Lappen die birnförmige Vesicula fellea an; unter dem lateralen Lappen des linken Hauptlobus ist der ziemlich muskulöse, annähernd cylindrische Magen situirt; seine Richtung ist (wenigstens bei Rana esculenta) keineswegs eine die Bauchhöhle überquerende; er steigt vielmehr von links oben schräg herab nach rechts unten, schnürt sich am Pförtnertheil merklich ein, um in den eine Strecke weit in gleicher Richtung hinaufziehenden Zwölffingerdarm überzugehen; an letzteren schliesst sich die in wenige Schlingen gelegte kurze Fortsetzung des Dünndarms, der mit scharfer Grenze in das gleichfalls kurze, anfangs sehr weite Rectum übergeht; der ganze abdominale Theil des Verdauungstractes wird durch ein zusammenhängendes Mesenterium suspendirt. Das gelbliche langgestreckte Pankreas (siehe Fig. 50) liegt zwischen dem Pylorustheile des Magens und dem aufsteigenden Duodenalstücke; sein Ausführungsgang vereinigt sich mit den zu einem Ductus choledochus vereinten Ductus cysticus und hepaticus und mündet in der Nähe des Pylorus ins Duodenum (Fig. 50). Die rundliche, bisweilen wie plattgedrückte braunrothe Milz liegt vom Mesenterium umschlossen zwischen dem Endstücke des Duodenums und dem Rectum — ganz constant ist ihre Lage übrigens nicht. — Der muskulöse Oesophagus wird nun quer durchschnitten und durch Trennung der Peritonealverbindungen der ganze Verdauungstract bis zum Endstücke des Mastdarms abgelöst und herausgeschlagen. Dass die Ablösung der Leber mit einiger Vorsicht für Herz, Lungen und für die beim Weibchen hier oben beginnenden Geschlechtsausführungsgänge zu erfolgen hat, ist selbstsprechend.

Schneidet man nun den Darmcanal vom Oesophagus an längs seiner freien Fläche auf, so bemerkt man, dass die mit bedeutenden Längsleisten versehene gerunzelte Magenschleimhaut nach einer übrigens leicht zu übersehenden ringartigen Schleimhauteinfaltung sich scharf abgrenzt von

der durch unregelmässige »zickzackförmige oder wellenförmige Verengungen« gekennzeichneten Dünndarmschleimhaut.

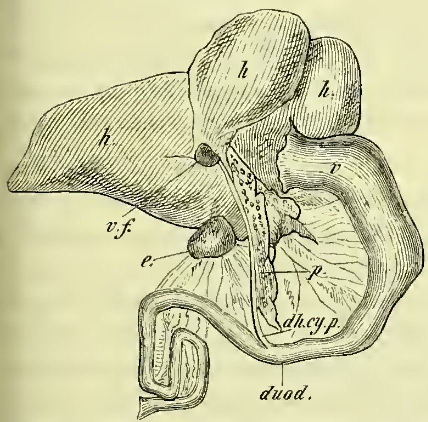
Bemerk. Oesophagus und stellenweise auch der Magen besitzen Flimmerepithel. — Ueber die Cylinder- und Becherzellen des Froschdarmes vergleiche auch *F. E. Schulze*, »Epithel- und Drüsenzellen«, *Max Schultze*'s Archiv. Band III. 1867; *C. Arnstein*, »Ueber Becherzellen und ihre Beziehung zur Fettsorption und -Secretion«, *Virchow*'s Archiv Band 39. 1867; *Th. Eimer*, ebenda Band 42. 1868. »Ueber Becherzellen«. — Ueber das Lymphgefässystem des Frosches siehe *Langer*, Wiener Sitzungsberichte. Band 53. 1. Abth. 1866. — Hinsichtlich der übrigen hierher bezüglichen zahlreichen Arbeiten wäre auf das Literaturverzeichniss (3) zu verweisen. 6. Band. 2. Abth. pag. 377—379.

Ein zarter Ringsaum grenzt das untere längsgefaltete Dünndarmstück von dem innen nahezu glatten Rectum ab, welches mit engem Ostium in die Cloake mündet.

Präparation des Urogenitalapparates.

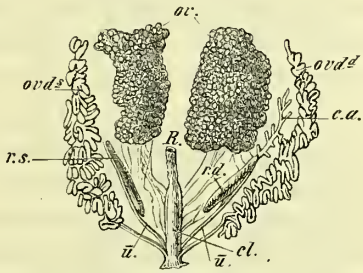
1. Vom Weibchen (siehe Figur 51). Die seitlich der Medianlinie gelagerten, paarigen, symmetrischen Ovarialsäcke, durch das schwarze Ei-Pigment wie schwarz punktirt, sind durch innere Septa in einzelne (je nach der Entwicklung in der Zahl variable) Hohlräume getheilt; sie ent-

Fig. 50.



Leber, Magen, Pankreas und Milz von Rana esculenta. *hhh* = Leber nach oben gelegt. *v. f.* = Gallenblase. *v* = Magen. *duod.* = Zwölffingerdarm. *p* = Pancreas. *d.h.cy.p* = Vereinigter Ausführungsgang von Leber, Gallenblase und Pankreas. *e* = Milz.

Fig. 51.



Weibliches Urogenitalsystem der Rana esculenta von rückwärts schematisirt. *ov.* = Ovarien. *R.* = Rectum. *Cl.* = Cloake. *ovd.* s = Oviductus sinister. *ovd.* d = Oviductus dexter. *r.s.* = Ren sinister. *r.d.* = Ren dexter. *u.u.* = Ureteren. *c.a.* = Corpus adiposum.

behren präformirter Ostia und entleeren die reifen Eier nach erfolgter Ruptur ihres Peritonealüberzuges in die Bauchhöhle; schlägt man die Lungensäcke zurück, so findet man die Abdominalostien der während ihres ganzen Verlaufes durch eine Bauchfellfalte fixirten Oviducte

oben am lateralen Rande der Lungen angeheftet ans Diaphragma; hat man bisher letzteres geschont, was Eingangs empfohlen wurde, so braucht man es durch seitliches Abziehen des (von uns schon median durchschnittenen) Schultergürtels nur etwas anzuspannen, um mit Leichtigkeit durch die sofort sichtbare, trichterförmige Oeffnung in den Anfangs zartwandigen Eileiter die Branchen einer kleinen Pincette einzuführen.

Die Eileiter sind darmähnlich gewunden, häufig ansehnlicher als das dünne Gedärme und durch den Besitz einer aus dicht stehenden cylindrischen Drüsenschläuchen (3) ausgezeichneten »Mittelpartie« zur Secretion der die Eier umhüllenden Gallerthülle befähigt. — Ihr unterster, plötzlich dünnwandiger, durchsichtiger Abschnitt ist zu dem sogenannten »Uterus«, obwohl er als solcher nie functionirt, erweitert; — die bei Rana [1]) getrennten Eileitermündungen befinden sich auf zwei dicht nebeneinander stehenden, schwarz pigmentirten Papillen, die sehr auffallend in den Cloakenraum vorspringen; die Mündungen lassen sich leicht zur Ansicht bringen, zumal wenn man die Cloake dorsalwärts aufschneidet, zu welchem Zwecke sich die Entfernung des Steissbeines als nöthig erweist.

Die plattgedrückten, symmetrisch gelagerten, rothen Nieren, sind circa dreimal so lang als breit, ihr oberes Ende abgerundet, ihr hinteres etwas zugeschärft; ihre medialen Ränder sind in der Medianlinie des Körpers fast bis zur Berührung genähert; hebt man das ihre Ventralfläche deckende Bauchfell ab, so werden die länglichen orangegelben Nebennieren, die sich nahe den lateralen Rändern der Niere auflagern, deutlicher sichtbar. Vor den Nieren findet man die paarigen gelblichen, mit langen fingerförmigen Fortsätzen versehenen Corpora adiposa (Fettkörper).

Durch eine kleine Anzahl (ca. 7—8) seichterer und tieferer Einschnitte, die theilweise auch auf der sonst glatteren Rückenfläche zu constatiren sind, erscheint jede Niere in verschieden grosse Lappen zerfällt; der Ureter formirt sich jederseits am lateralen Nierenrande, längs dessen er nach abwärts läuft, um gesondert hinter dem Eileiter seiner Seite in die Cloake zu münden (3). Nach *Stannius* (35) mündet er in das Eileiterende. Die éine ventrale Ausstülpung der Cloakenwand vorstellende Harnblase erhält durch eine mediane seichte Einschnürung am Scheitel zwei rundliche Seitenzipfel; ihr Hals tritt hinter der Rectalöffnung in die schwarz pigmentirte Cloake, vor deren Mündung zahlreiche Afterdrüsen gelagert sind. —

---

[1]) *J. W. Spengel*, Das Urogenitalsystem der Amphibien. 1. Theil: Der anatomische Bau etc. in den »Arbeiten aus dem zoolog.-zootomischen Laboratorium in Würzburg«. 3 Band. 1. Heft. 1876.

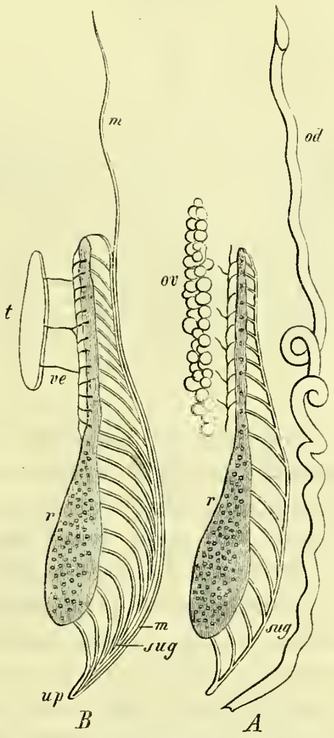
2. Der männliche Urogenitalapparat. Die ebenfalls ymmetrisch gelagerten Hoden finden sich als länglich ovale, ungeappte, gelblich-weisse Gebilde zwischen den ventralen Flächen er Nieren, an deren medialen Rändern sie durch eine Fortsetzung ihrer Peritonealhülle — ein Mesorchium (3) — befestigt werden; ihre Vasa fferentia ziehen, sich durch Anastomosen verbindend, quer zu den meialen Nierenrändern, an denen sie ein Längscanal aufnimmt; aus diesem btretende Canälchen durchsetzen die Niere muthmasslich, ohne mit den *Malpighi*'schen Körperchen in Zusammenhang zu treten, und münden in len als »Canalis uro-spermaticus« functionirenden Ureter, *Leydig*'scher Gang, dessen lateralwärts flaschenartig erweitertes unteres Ende als Saenreservoir aufzufassen ist. In die »äussere Circumferenz« dieses Hohlaumes münden zahlreiche kurze Schläuche (3).

Bemerk. Bei Rana temporaria finden sich »mächtige verästelte Drüsenschläuche« (Vesicula seminalis) vor (3).

Bezüglich des *Müller*'schen Ganges, männliche Tube«, wäre zu bemerken, lass er, wie der Eileiter gelagert, zum laeralen Lungenrande zieht, dort spitz enligt und sich unten »an den freien Lappen der Samenblase« ansetzt (3). Vergl. hierüber auch 35.

Bemerk. Bezüglich der Literatur über die noch keineswegs in allen Punkten klar liegenden Urogenitalverhältnisse der Anuren vergleiche 3. l. c.

Fig. 52.



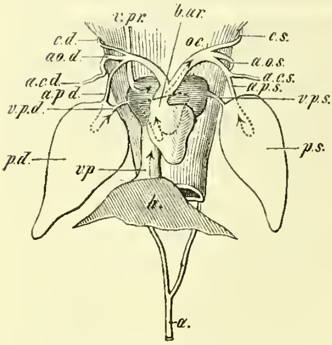
Schematische Darstellung des Urogenitalsystems der Amphibien (Triton) nach *Gegenbaur*.
A Weiblich. *B* Männlich. *r* = Niere, auf deren Oberfläche die Nephrostomen angedeutet sind. *sug* = Harnleiter. *od* = Oviduct. *m* = Müller'scher Gang. *ve* = Vasa efferentia testis (*t*). *ov* = Ovarium. *up* = Urogenitalmündung.

Blutgefässsystem.

Das Pericard wird median durchschnitten und an seiner Insertion am Truncus arteriosus abpräparirt — bei anderen Formen wird noch auf das Vorhandensein des Gubernaculum cordis (*Fritsch*), das den Apex mit dem parietalen Herzbeutelblatte verbindet, Rücksicht zu nehmen sein. Die Besichtigung der äusserlich wahrnehmbaren Verhältnisse ergibt folgendes: Aus dem einfachen Ventrikel entspringt vom obern rechten Rande ein ansehnlicher »Bulbus arteriosus«, dieser theilt sich (Fig. 53) alsbald in zwei

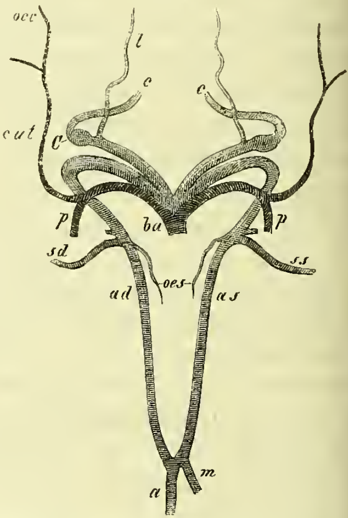
Stämme, einen rechten und linken, jeder von diesen gibt ab 1. einen oberen Ast (erster Aortenbogen), Arteria carotis mit der ovalen Glandula carotidis und der Arteria hyoideo-lingualis (*Fritsch*), 2. eine Aortenwurzel (zweiter Aortenbogen), deren linke die Arteria coeliaca entsendet; sowohl die rechte als die linke Aorta geben (Fig. 54) vor ihrer

Fig. 53.



Herz und Lungen von Rana esculenta (schematisirt).
b.ar. = Bulbus arteriosus. *oe.* = Oesophagus. *c.s.* = Arteria carotis sinistra. *c.d.* = Arteria carotis dextra. *ao.s.* = Aorta sinistra. *ao.d.* = Aorta dextra. *a.* = Aorta abdominalis. *a.c.s.* = Arteria cutanea sinistra. *a.c.d.* = Arteria cutanea dextra. *a.p.s.* = Arteria pulmonalis sinistra. *a.p.d.* = Arteria pulmonalis dextra. *v.p.s.* = Vena pulmonalis sinistra. *v.p.d.* = Vena pulmonalis dextra. *v.p.* = Vena cava inferior (postcavalis). *v.p.r.* = Vena cava superior dextra (praecavalis dextra). *p.d.* = Pulmo dexter. *p.s.* = Pulmo sinister. *h.* = Hepar. Die Richtung des Blutstromes ist durch Pfeile gekennzeichnet.

Fig. 54.



Arteriensystem des Frosches (nach *Gegenbaur*). *ba* = Bulbus arteriosus. *c* = Carotis. *C* = Glandula carotidis (eine Art Wundernetz). *l* = Arteria hyoideo-lingualis. *pp* = Arteriae pulmonales. *cut* = Arteria cutanea dextra. *occ* = Arteria occipitalis. *ad* = Aorta dextra. *as* = Aorta sinistra. *a* = Aorta abdominalis. *m* = Arteria coeliaca. *oes* = Arteriae oesophageae. *ss* = Arteria subclavia sinistra. *sd* = Arteria subclavia dextra.

Vereinigung zur Abdominalaorta eine Arteria vertebralis, Arteria oesophagea und Arteria subclavia ab. Die beiden Aortenwurzeln umfassen den Oesophagus, hinter welchem die genannten Aeste entspringen — sie vereinigen sich unter dem Herzen, 3. einen Ast (dritter Aortenbogen), der die Arteria pulmonalis sowie eine Arteria cutanea, letztere mit der Arteria inframaxillaris und Arteria occipitalis entsendet. Die Pulmonalvenen treten in einen Stamm vereinigt ins Atrium sinistrum; das venöse Körperblut sammelt sich in einem Sinus venosus, der demnach aufnimmt: oben die zwei Venae cavae superiores (praecavales), unten die Vena cava inferior (postcavalis) sowie zwei gesondert zu seiner rechten und linken Seite mündende Venae hepaticae.

Bemerk. Den Untersuchungen von *Brücke* und *Fritsch* danken wir die Kenntniss vom Baue des Froschherzens. In Kürze sei hierüber Folgendes mitgetheilt (3).

Nach *Fritsch* ist der Ventrikel von Trabekeln durchsetzt, die sich bei den

Batrachiern in ein schwammiges, mit unregelmässigen Höhlen durchsetztes Gewebe auflösen. »Stets befindet sich aber an der Basis des Ventrikels eine gemeinsame Höhle, nach welcher hin die grösseren Alveolen des Trabekelsystemes münden, welche aber ausserdem stets auch untereinander communiciren« (3).

Die Atrioventrikularklappe besteht bei Rana aus 2 Trabekelsystemen, einem vorderen und einem hinteren, das mit dem Vorkammerseptum durch einen Fortsatz verbunden ist. Der Verschluss wird durch seitliche Vorsprünge der Atrien vervollständigt. Die Vorhöfe sind äusserlich kaum getrennt, innerlich oft nur durch ein sehr rudimentäres Septum. An der Einmündungsstelle des Sinus venosus ins Atrium dextrum befindet sich eine starke, der Valvula Eustachii entsprechende Klappe.

Der Bulbus arteriosus wird durch eine von seiner Rückenwand entspringende, die vordere Wand aber nicht vollständig erreichende Leiste der Länge nach in 2 Schenkel gespalten (Spiralklappe), daher für die linke Aorta »kein besonderes Fach« besteht.

Am Ostium arteriosum des Ventrikels befinden sich 3 Valvulae semilunares.

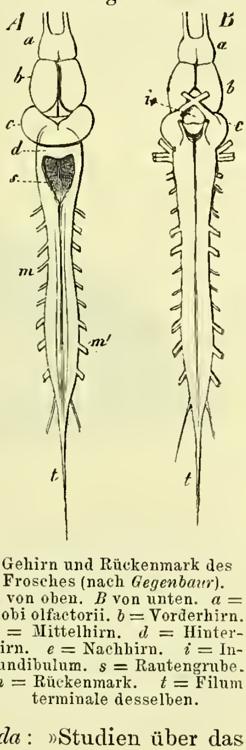
Im Arcus aortae befindet sich eine von *Brücke* entdeckte Klappe »von der Gestalt einer Ellipse, aus der ein an dem einen Ende ihrer langen Axe osculirender Kreis ausgeschnitten und in der Weise schief an die vordere, obere und hintere Wand angeheftet ist, dass ihr freier Rand gegen das Herz hinzieht und sie sich also, sobald der Blutstrom gegen sie andrängt, aufrichtet und das Lumen des Gefässes theilweise versperrt« (3).

Jeder der 2 aus dem Bulbus entstehenden, äusserlich einfachen Stämme ist inwendig durch 2 häutige Längen-Septa »in 3 vollständig abgeschlossene Canäle getheilt und jede Scheidewand ist in die Wände der austretenden Gefässe fortgesetzt.«

Seitlich vom After hinter dem Darmbeine liegt je ein »Lymphherz«, desgleichen je eines bedeckt vom hinteren Theile der Scapula über dem Querfortsatze des 3ten Rückenwirbels (35).

Der Ductus thoracicus mündet in die Vena subclavia.

Fig. 55.



Gehirn und Rückenmark des Frosches (nach *Gegenbaur*). *A* von oben. *B* von unten. *a* = Lobi olfactorii. *b* = Vorderhirn. *c* = Mittelhirn. *d* = Hinterhirn. *e* = Nachhirn. *i* = Infundibulum. *s* = Rautengrube. *m* = Rückenmark. *t* = Filum terminale desselben.

Bezüglich des Nervensystems vergleiche Fig. 55, seine Präparation ist bereits bekannt.

Bemerk. Genaue Angaben über das Froschhirn finden sich ausser in 3. 30. 35. 38. im 20. Bande der Zeitschr. f. wiss. Zoologie von *L. Stieda*: »Studien über das centrale Nervensystem der Wirbelthiere« pag. 287 u. ff.

Das rundliche häutige Trommelfell lässt sich durch vorsichtiges Abtragen der äusseren Haut leicht zur Ansicht bringen — an seiner Mitte und am knorpeligen Trommelfellringe mit einem knorpeligen Ende befestigt, findet sich das als »Columella« bezeichnete, die Fenestra ovalis mit der ebenfalls knorpeligen Opercularplatte verschliessende Gehörknöchelchen. —

Ausser *Stannius* vergleiche die neuen ausgezeichneten Untersuchungen von *C. Hasse* »Das Gehörorgan der Frösche«, in Ztschr. für wiss. Zoologie, Bd. 18, pag. 359 u. a. O. publicirt (siehe 3 pag. 309).

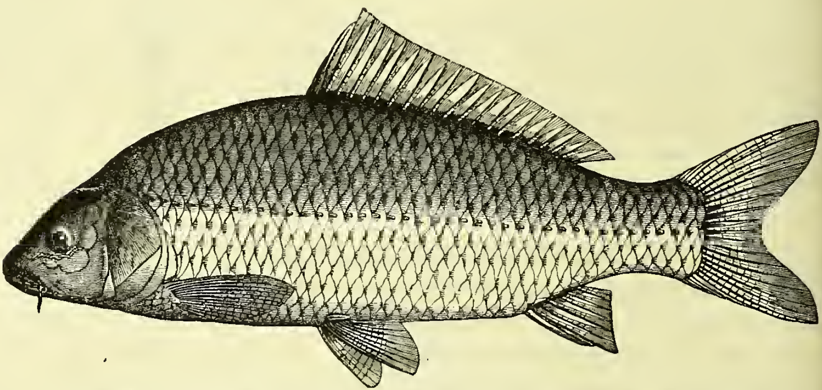
Ein grosses oberes, dem Bulbus angewachsenes Augenlid, sowie eine Nickhaut sind vorhanden, desgleichen ein lateralwärts vom eintretenden Nervus opticus am Bulbus befestigter Musculus retractor bulbi. — Die Sclerotica ist knorpelig; ein Chorioidealfortsatz fehlt.

E. Präparation der Fische.

1. Teleostier.

Als Vertreter der Ordnung der »Teleostei« wählen wir den in Mitteleuropa weit verbreiteten Donaukarpf Cyprinus carpio L. — Er gehört bekanntlich der stets durch den Besitz einer Schwimmblase mit Luftgang ausgezeichneten Unterordnung der »Physostomi« und zwar der mit

Fig. 56.



Cyprinus carpio (nach *Heckel* und *Kner*) zur Demonstration der Flossen und der Seitenlinie. Oben die Rückenflosse (Pinna dorsalis) mit gesägtem Knochenstrahle. Rechts (im Bilde) die (äusserlich) homocerke Schwanzflosse (Pinna caudalis). Zunächst unter ihr die mit einem gezähnelten Knochenstrahle versehene Afterflosse (Pinna analis). Vor dieser die paarigen Bauchflossen (Pinnae abdominales seu ventrales). Seitlich und unter den Kiemendeckeln die paarigen Brustflossen (Pinnae pectorales). Die Seitenlinie (Linea lateralis) ist an der unteren Grenze des schraffirten Rückens deutlich sichtbar.

Bauchflossen versehenen Gruppe »Ph. abdominales« an. In letzterer ist er Hauptvertreter (»Typus«) der Familie der Cyprinoiden; fassen wir die Charaktere seiner »Art« zusammen, so ergäbe sich in Kürze: der mit dicken fleischigen Lippen versehene Mund ist endständig, zahnlos, mit

Eck- und 2 Oberkieferbarteln, Kopf unbeschuppt, Schlundzähne mit acher gefurchter Krone, jederseits 1, 1, 3, eine dorsale Flosse mit verıngerter Basis und eine anale mit kurzer Basis, jede mit einem geigten Knochenstrahle. Die Höhe des mit cycloiden (dachziegelartig ich deckenden) grossen Schuppen bekleideten Körpers beträgt nahezu /3 seiner Länge.

Für die Systematik ist unter Anderem die Zahl der Flossenstrahlen nd Schuppen von grossem Werthe — diese wird daher in einer Formel egeben, z. B.:

) (Dorsale) 3/17—22, *A* (Anale) 3/5, *V* (Ventrale) 2/8, *P* (Pectorale) /15—16, *C* (Caudale) 19. — 6/35—38/6.

Squ (Squamae) 6/35—38/6; die zwischen beiden Strichen befindichen Ziffern bezeichnen die Zahl der längs der Seitenlinie (Linea lateralis) liegenden Schuppen, die anderen (6,6) die Zahl der über und unter er Seitenlinie gelegenen [1]).

Bemerk. Ueber die Seitenlinie, deren Beziehung zum Nervus lateralis respective den becherförmigen Sinnesorganen, siehe ausser *Claus* (9) pag. 869—870, die Originalarbeiten von *Leydig*, »Ueber die Schleimcanäle der Knochenfische« *Müller*'s Archiv 1860 und »Ueber das Organ eines sechsten Sinnes«. Dresden 1868; ferner *F. E. Schulze*, »Ueber die becherförmigen Organe der Fische«, Zeitschr. für wiss. Zoologie. Bd. XII. 1862. pag. 218—222. Derselbe, »Ueber die Sinnesorgane der Seitenlinie bei Fischen und Amphibien«, Arch. für mikr. Anat. Tom. VI. 1870. — Ueber dieselben Organe bei Amphibien siehe *Malbranc*, Zeitschr. für wiss. Zool. 26. Band. pag. 24—86.

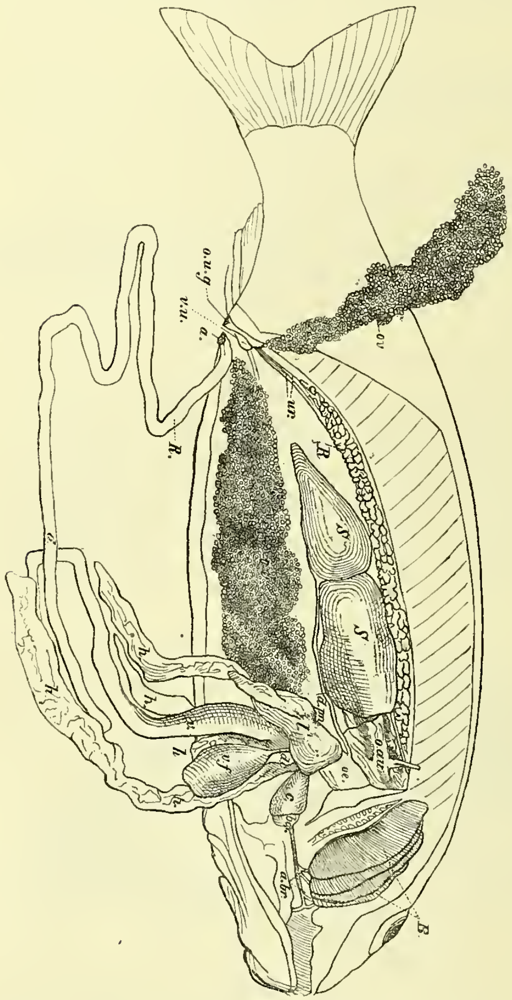
Allgemein gibt der Hauptstamm der Linea lateralis am Kopfe einen queren Verbindungsast zu dem der anderen Seite ab und entsendet einen rontalen, infraorbitalen und einen längs des Unterkiefers über dem Kiemendeckel hin erstreckten Zweig. Beim Donaukarpfen wird die Seitenlinie »durch gerade Nebenröhrchen mit einfachen Poren gebildet«; von den Kopfkanälen sind der suborbitale und der längs des Praeopercuum verlaufende Ast besonders entwickelt (l. c.).

Die Section der Fische überhaupt betreffend, wäre Folgendes zu bemerken: Handelt es sich um ein seltenes Thier, dessen Skelet erhalten bleiben muss, so öffnet man dieses durch einen Schnitt, der, vor dem After beginnend, seitlich von der ventralen Medianlinie — demnach mit Umgehung der Bauchflossen — bis zum Schultergürtel geführt wird; hat man derart die Seitenwand eingeschnitten, so kann man sich über weiter noch erlaubte Continuitätstrennungen leicht orientiren. Für zootomische Präparationen in der Rumpfhöhle empfehlen sich indess, zumal wenn ein instructiver Anblick der Gesammteingeweide das Hauptdeside-

[1]) *Heckel* und *Kner*, Die Süsswasserfische der österreichischen Monarchie. Leipzig. Verlag von W. Engelmann. 1858.

rat ist, umfänglichere Abtragungen der Körperwand; man kann in diesem Falle, entweder wie es in Fig. 57 dargestellt ist, durch Wegnahme einer ganzen Seitenwand ohne Schonung der Rippen und des Kiemendeckelapparates einer Seite den Situs viscerum zur Ansicht bringen, oder den Fisch in der Rückenlage durch untergelegte Tücher fixiren und von beiden Seitenwänden etwa die Hälfte entfernen, den Schultergürtel median durchtrennen, um von unten her Herz mit Kiemenarterienstamm frei legen zu können. — Entscheidend ist übrigens unter allen Umständen der Körperbau des Thieres; so wird man wohl bei einer Roche, einer Scholle kaum in Verlegenheit sein, wie man hier, ohne tiefeingreifende Lädirungen des Skeletes, die Rumpfhöhle zu entblössen hat etc.

Fig. 57.



Cyprinus carpio in 1/2 natürl. Gr. gez. Die rechte Körperwand ist abgetragen.
c = Herz. *ba* = Bulbus arteriosus. *a.br.* = Truncus arteriosus branchialis communis. *B.* = Kiemen. *oe* = Oesophagus. *v.* = „Ventriculus“. *hhhh* = Hepar. *v.f.* = Vesicula fellea. *d* = Ductus cysticus. *l* = Lien. *d. R.* = Darm. *a* = Anus. *S. S.* = Schwimmblase. *d.pn.* = Ductus pneumaticus. *o.au.* = Ossicula auditus. *R.* (oben) = Ren dexter. *ur* = Ureteren. *ov* = Ovarium dextrum. *v.u.* = Vesica urinaria. *o.u.g.* = Papilla urogenitalis.

Bemerk. Beabsichtigt man einen »Knochenfisch« zu skeletisiren, so ist es im Allgemeinen räthlich, ausser dem Kopfe und Schultergürtel auch Afterflosse und Bauchflossen abzunehmen, die Anheftungsstellen der letzteren sich an der Wirbelsäule zu markiren und von der Rumpfmuskulatur so viel zu entfernen, als der zweckmässig zu erhaltende Zusammenhang von Wirbelsäule und Rippen es noch gestattet.

Bezüglich der Maceration der Fische ist der allgemeine Theil einzusehen, nur wäre noch zu bemerken, dass alle dem Abfallen nahen Skelettheile besser zuvor abgeschnitten, genau bezeichnet und separat bewahrt werden. Beim Kopfskelete, das man bei einiger Achtsamkeit leicht im Zusammenhange erhalten kann, mögen, ehe es fertig präparirt, zum Trocknen ausgelegt wird, alle beweglichen Knochen sowie die des Kiemendeckelapparates durch eingeschobene Kork- oder Holzklötzchen dilatirt erhalten werden. Das Skelet des Zungenbeines und Kiemenkorbes wird für Studienzwecke separat dargestellt.

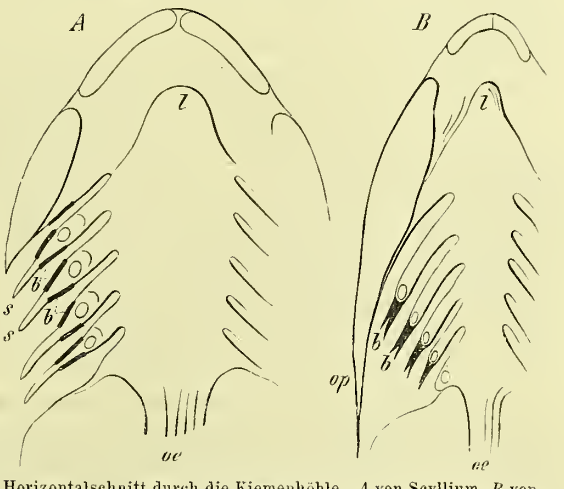
Die Skelete von Cyclostomen, Selachiern und Ganoiden werden zweckmässig als Spirituspräparate behandelt.

Noch zu erwähnen wären die überaus instructiven Präparate, die man am besten von gefrornen Fischköpfen durch horizontale und mediane Durchschnitte erzielt; erstere führt man von der Mundöffnung ausgehend längs einer Seitenwand durch den Kiemenkorb so weit, bis die obere, den Schädel umfassende Hälfte seitwärts gelegt werden kann, mit Scalpell oder Scheere durchtrennt man die noch darzustellenden Weichtheile; das Präparat wird auf einer Glasplatte fixirt oder, wenn seine Grösse dies verbietet, frei suspendirt; die Medianschnitte empfehlen sich zur Demonstration des Primordialcraniums im Zusammenhange mit den Deckknochen (Ganoiden, Esox, Salmo etc.).

Hat man die Rumpfhöhle nach der einen oder andern Methode eröffnet, so beachte man ihren Abschluss nach der Mund- und Kiemenhöhle zu durch ein mehr oder weniger häutiges Diaphragma, das von den unteren Schlundknochen und vom Schlundkopfe aus »zu dem ganzen vorderen Umfange des Schultergürtels sich hinzieht«. —

An der Grenze zwischen beiden Höhlen, zwischen den unten und vorne convergirenden Schlüsselbeinen ist das Herz eingeschlossen von einem ziemlich derben Pericardium gelagert. Die Seitenwandungen der geräumigen Mundhöhle werden bekanntlich (Fig. 58 *B*) durch fünf Spalten durchbrochen, sie bezeichnen den

Fig. 58.



Horizontalschnitt durch die Kiemenhöhle. *A* von Scyllium, *B* von Barbus (nach *Gegenbaur*). *l* = Zungenrudiment. *oe* = Oesophagus. *b* = Kiemen. *S* = Septa der Kiementaschen. *op* = Kiemendeckel.

Zugang zu den Athmungsorganen, die, von vier Kiemenbogen getragen, dieselben in Form zweireihiger lanzettförmiger Kiemenblättchen besetzen; der nach der Mundhöhle gerichtete verbreiterte Theil jedes Kiemenbogens ist — um das Eindringen von Nahrungsbestandtheilen und dergleichen in die Kiemenspalten zu verhindern — mit seitlich abstehenden, ineinander greifenden Rechenzähnchen versehen, zwischen denen aber das Athmungswasser unbehindert zu den Kiemen abfliessen kann.

Am vorderen Theile des Mundhöhlenbodens wird die Schleimhaut durch das Os glosso-hyale etwas emporgewölbt — hiedurch entsteht die sogenannte Zunge (*l*).

Um den hinteren, trichterförmig sich zum Schlunde verengenden Theil der Mundhöhle im Zusammenhange mit dem Darmrohre darzustellen, tragen wir (bei der seitlichen Blosslegung geschah dies schon) den Kiemendeckel ab, durchschneiden mit einer starken Scheere von der Mundöffnung ausgehend in horizontaler Richtung die Kiemenbogen der einen Seite, lösen durch einen an der inneren Kante des Schultergürtels geführten Messerschnitt das Diaphragma und heben — nicht allzu ängstlich — den diesseitigen Theil des Schultergürtels vollständig heraus; nun durchtrenne man den kurzen Oesophagus, reinige ihn mit einem feuchten Schwamme und beachte Folgendes: Die Schleimhaut des Gaumens ist zumal in seiner hinteren Partie überaus weich, »sehr reizbar« — es liegt hier unter der Schädelbasis zwischen und unter den oberen Ossa pharyngea das sogenannte rothe contractile Gaumenorgan — es besteht (35) aus quergestreiften Muskelfasern und wird durch Vagus- und Glossopharyngeuszweige innervirt[1].

Bemerk. Der Nachweis zahlreicher becherförmiger Organe (Schmeckbecher) in der Gaumenschleimhaut der Fische, besonders durch *F. E. Schulze*, hat über die Function dieser Bildung einiges Licht verbreitet.

Der Anfang des kurzen, unmittelbar über dem Herzen liegenden Oesophagus ist durch eine über dem Hinterende des Zungenbeines nach hinten etwas vorspringende Querleiste der Schleimhaut markirt, letztere ist unregelmässig längsgefaltet; man beachte ferner die schon Eingangs erwähnten Schlundzähne, denen eine annähernd dreieckige, dem Os occipitale basilare angefügte, unpaare Zahnplatte oben entspricht. Speicheldrüsen fehlen vollständig. Der Magen ist eine nur unansehnliche Erweiterung des sonst fast gleich weiten Darmcanales, der, etwa doppelt so lang als der Körper, sieben Umbiegungen macht (24). »Zuerst verläuft er bis zum hinteren Ende der Bauchhöhle, wendet sich dann fast bis gegen das vordere, schlägt sich hierauf bis gegen die Mitte zurück, dann fast bis zum vorderen Ende, hierauf wieder bis zur Mitte, dann wieder nach vorn,

[1]) Früher hielt man dieses Gebilde für eine Speicheldrüse (*Rathke*), später für eine »Schleimdrüsenschicht« (*Meckel*).

endlich durch eine lange Windung zum After. Die 3. bis 6. Windung, welche der vordern Hälfte der Bauchhöhle entsprechen, sind nur halb so lang, als die übrigen«. Zur Suspension des Darmcanales wie der noch zu erwähnenden Drüsen dient das auch die Genitalorgane umschliessende Bauchfell, das freilich die einzelnen Darmschlingen unter sich und mit den Leberlappen durch mehr fadenartige, leicht zerreissbare, zarte Adhäsionen verbindet[1]).

Die hellbraune, bisweilen fast gelbliche Leber zerfällt in 3—4 grössere Lappen, die meist schmal und langgestreckt, mit ausgezackten Rändern versehen, innig zwischen die Darmwindungen eingefügt erscheinen; beim Versuche, die einzelnen Lappen zu isoliren, ist Vorsicht anzurathen — das Leberparenchym ist sehr zart und brüchig. Ziemlich versteckt in der Nähe des sogenannten Magens liegt die grosse birnförmige Gallenblase, deren weiter Ausführungsgang nach Aufnahme der Ductus hepatici sich auf einem »kleinen papillenähnlichen Vorsprunge in den Anfangstheil des Magens« entleert[2]).

Bemerk. Gilt im Allgemeinen beim Mangel besonderer Klappenvorrichtungen die Einmündungsstelle des Ductus choledochus als das einzige Criterium zur Unterscheidung von Magen und Duodenum, so dürfen wir hier die besprochene Erweiterung nur als einen »namenlosen« Abschnitt des überhaupt wenig differenzirten Darmrohres ansprechen.

Ein Pankreas fehlt vollständig[3]).

Bemerk. Unter den Teleostiern besitzen nur Hecht, Forelle und Aal eine Bauchspeicheldrüse (28).

Die dunkelrothe, unregelmässig gelappte, längliche, ziemlich umfangreiche, sehr brüchige Milz liegt in der Nähe des Magens, unterscheidet sich sofort auch durch ihre Färbung von den einzelnen Leberlappen. — Die Ausmündung des Enddarmes (Rectum) liegt vor jener des Urogenitalapparates; — eine Cloake existirt daher nicht.

An der dorsalen Fläche des Darmcanales — unter den Nieren liegt die durch einen dünnen Hals in 2 Hälften getheilte Schwimmblase; die hintere am freien Ende zugespitze Hälfte entsendet nahe dem Halse den Ductus pneumaticus, der sich an der Rückenseite des »Oesophagus« nach aussen öffnet. — Von der Basis der vorderen Schwimmblasenhälfte entspringen 2 dünne strangartige Ligamente, die mit den »Ossicula auditus«

---

[1]) Nach *Rathke* ist das Verhalten des Peritoneums von Altersverschiedenheiten abhängig; das ursprünglich vorhandene schwinde später durch Resorption (35).

[2]) Man ahnt schon ihre Gegenwart bei Eröffnung des Schlundes, der häufig von Galle wie tingirt ist.

[3]) Nach *Weber*, »Ueber die Leber von Cyprinus carpio etc.« in *Meckel*'s Archiv Bd. II. pag. 294, wären Pankreas und Leber verschmolzen, der Ausführungsgang des ersteren dicht neben dem Gallengange. Von *Meckel* widerlegt (24).

oder *Weber*'schen (Gehör-) Knochen zusammenhängen (siehe den allgemeinen Theil pag. 54).

Darmtract und Schwimmblase mögen nun ganz herausgeschlagen und nunmehr die Untersuchung des Urogenitalapparates vorgenommen werden.

Die paarigen rothbraunen, unter dem Peritoneum symmetrisch gelagerten Nieren erstrecken sich längs der Wirbelsäule vom Ende der Rumpfhöhle bis in die Nähe der Schädelbasis, eingesenkt in die Vertiefungen zwischen den Rippen; während sie im Allgemeinen von ziemlich gleicher Breite sind und sich nur vorne und hinten etwas verschmälern, besitzen sie in der zwischen den Schwimmblasenhälften gelegenen Gegend 2 unregelmässig verbreiterte ansehnliche Lappen, die (auf jeder Seite eine) den seitlichen Rumpfwänden innig angeschmiegt erscheinen. Die Ureteren verlaufen (hier) als zwei ziemlich derbe weisse Canälchen am lateralen Rande jeder Niere und münden in eine geräumige dünnwandige Harnblase (siehe Fig. 57), aus welcher die kurze Urethra hinter dem After nach aussen führt.

Die paarigen länglichen, übrigens je nach der Entwickelung verschieden geformten Ovarien liegen als vom Peritoneum[1]) umschlossene »Hohlschläuche« ziemlich frei, seitlich dem Darmcanal auf; ihre unteren als Oviducte zu bezeichnenden, continuirlich fortgesetzten, canalartigen Enden vereinigen sich zu einem einfachen Ausführungsgange, der sich vor der Urethralmündung, also gleich hinter dem After auf der sogenannten Urogenitalpapille nach aussen öffnet[2]). Die nach Geschlechtsreife und Jahreszeit gleichfalls sehr verschieden grossen Hoden sind weissliche, symmetrisch gelagerte, paarige, ebenfalls schlauchförmige Gebilde, deren continuirlich mit ihnen verbundene Vasa deferentia, unten zu einem Stamme vereinigt, in der Urogenitalpapille[1]) münden. Ihre Lage und ihre Befestigung durch das Bauchfell entspricht jener der Ovarien.

B e m e r k. Karpfenzwitter wurden gelegentlich beobachtet. Geschlechtsreife Männchen zeigen oft eigenartige Wucherungen der Epidermis: »Warzenausschlag«.

Als Glandula thyreoidea hat man ein kleines, zwischen dem vorderen Ende des Kiemenarterienstammes und der Copula des Zungenbeinbogens gelegenes Gebilde beschrieben (14, 35).

Als Glandulae suprarenales deutet man zwei im Schwanzende der

---

[1]) Welches sich in ein zur Seite des Rückens erstrecktes Mesovarium fortsetzt (35).

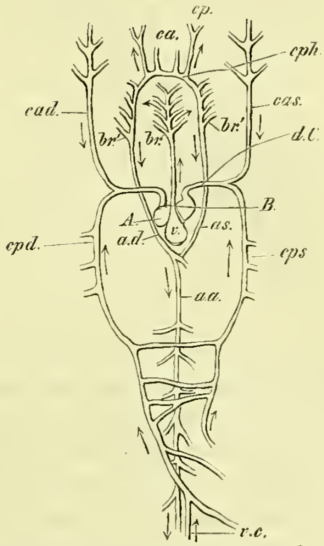
[2]) Specielles über die Präparation respective Sondirung der genannten Theile zu sagen, dürfte überflüssig sein; Schweinsborsten lassen sich von der eventuell etwas erweiterten Papille aus mit Leichtigkeit einführen. Eine feine Pincette mag die Ostien dann dilatiren.

ieren gelegene weissliche, unregelmässig rundliche Körperchen »an der orderen Grenze des durch die unteren Wirbelbogen gebildeten Gefäss-nales« (35).

Eine Glandula Thymus wurde beim Karpfen nicht nachgewiesen.

Das Blutgefässsystem wird rücksichtlich seiner allgemeineren Verältnisse durch die in Fig. 59 gegebene schematische Darstellung erläurt —; aus dem einfachen Ventrikel entspringt der Truncus arteriosus ranchialis communis, er führt das rein enöse Blut unterhalb der Copulae der iemenbogen zu den letzteren, indem er derseits 4 längs der Convexität der Kieenbogen in einer Halbrinne verlaufende rteriae branchiales, die beim Karpfen eistens durch gabelige Spaltung zweier este entstehen, entsendet.

Fig. 59.



Schematische Darstellung des Blutkreislaufes der Fische theilweise nach (28). *A* = Atrium. *B* = Bulbus arteriosus. *v* = Ventrikel. *br* = Truncus arteriosus branchialis communis mit den vier Arteriae branchiales. *br'* = Venae branchiales. *ca* = Carotides anteriores. *cp* = Carotides posteriores. *cph* = Circulus cephalicus. *ad* = Aorta dextra. *as.* = Aorta sinistra. *aa* = Aorta abdominalis. *cas.*, *cad.* = Venae cardinales anteriores (sinistra et dextra). *d.C.* = Ductus Cuvieri. *cpd*, *cps* = Venae cardinales posteriores (dextra et sinistra). *v.c.* = Vena caudalis, neben ihr die Arteria caudalis. Die Pfeile bezeichnen die Richtung des Blutstromes.

Aus diesen Kiemenarterien gehen bensoviele Venae branchiales hervor, um ie rechte und linke Aortenwurzel, aus eren Vereinigung der längs der Wirbelule verlaufende, sinuös ausgebuchtete tamm der Aorta communis entsteht, zu ormiren. — Indem die Kiemenvenen sich urch zwei noch ausserhalb der Schädelöhle gelegene Stämme vorne vereinigen, ildet sich der sogenannte Circulus cehalicus, der indess bei Cyprinus carpio ücksichtlich seiner Ausbildung sehr ariirt; meist aus den Vorderenden der ortenwurzeln entstehen paarige Arteriae arotides anteriores und posteriores.

Von ansehnlicheren Arterien, die aus er Aorta communis hervorgehen, wären u beachten:

1. Arteriae subclaviae;
2. eine Arteria coeliaco-mesenterica; sie entspricht der Arteria coeliaca und Arteria mesenterica anterior (35);
3. eine Arteria mesenterica posterior.

Ihre unpaare Fortsetzung, die Arteria caudalis, verläuft im Canale der nteren Wirbelbogen.

Das venöse Blut sammelt sich in einem vorderen Paare symmetrischer Venae cardinales anteriores (s. jugulares s. vertebrales ant.) und inem hinteren Paare asymmetrischer Venae cardinales posteriores (verte-

brales post.). — Diese münden je in den queren Ductus Cuvieri ihrer Seite, der ebenso wie die Vena hepatica (sog. Vena cava inferior der Fische) vom Sinus venosus aufgenommen wird; von letzterem gelangt das Blut durch das geräumige dünnwandige Atrium in den Ventrikel.

Bemerk. Die Verhältnisse des Nieren- und Leberpfortader-Kreislaufes sind in einem der citirten Handbücher einzusehen.

Am Herzen unterscheidet man 4 Abtheilungen, die durchwegs durch Klappen von einander geschieden sind: 1. den Sinus venosus, 2. das Atrium, 3. den Ventrikel, 4. den Bulbus arteriosus.

Bemerk. Zwischen Sinus venosus und Atrium befindet sich eine häutige Doppelklappe. — Die Innenwand des Atriums ist durch zahlreiche sich durchkreuzende Fleischtrabekel ausgezeichnet; an der Ventralfläche des Atriums liegt der dickwandige muskulöse, weniger geräumige Ventrikel, in dessen Höhle Muskelbündel seiner Innenwand vorspringen, die zahlreiche Vertiefungen (35) zwischen sich fassen. — Das Ostium atrio-ventriculare wird durch 2 freie häutige Klappen verschlossen; am Ursprung des Bulbus arteriosus liegen 2 Valvulae semilunares »wagentaschenartige« Klappen) Vergleiche hiemit Figur 64 Herz von Squatina vulgaris).

Centralnervensystem und Sinnesorgane.

In der dorsalen Ansicht unterscheidet man am Karpfenhirn folgende Abschnitte: zu vorderst die kleinen unansehnlichen Lobi olfactorii mit den ihnen zugehörigen Nervi olfactorii, dahinter die fast birnförmigen Grosshirnhemisphären (Vorderhirn), denen sich zwei merklich grössere rundlich ovale Anschwellungen: Lobi ventriculi tertii und Corpora quadrigemina (Lobi optici aut.) (Zwischenhirn v. *Maclay*) anschliessen ein hierauf folgender unpaarer, kugelig gewölbter Abschnitt ist das Cerebellum (Mittelhirn v. *Maclay*). Die nun beginnende Medulla oblongata bildet zwei auffallend grosse rundliche Lobi posteriores [1]), die seitlich den vierten Ventrikel begrenzen und zwischen sich den rundlichen unpaaren »Lobus impar« (»Tuberculum impar«) fassen.

In der ventralen Ansicht bemerkt man an demselben Gehirne ausser den schon genannten Theilen: die Nervi optici, die kein Chiasma bilden gleich dahinter die grosse Hypophysis (entspringt mit dem Infundibulum vom Boden des Ventriculus tertius), welche von hinten her theilweise eingeschlossen wird von den Lobi inferiores, die als untere Anschwellungen der Gegend der Lobi optici (35) nach vorne in das Infundibulum übergehen. Nun folgen hinter einander: angeschmiegt an die Lobi inferiores die NN. trochleares, dicht dahinter die NN. oculomotorii dann die starken NN. trigemini und faciales, etwas einwärts von diesen

[1]) Vergl. *Stieda*, »Studien über das centrale Nervensystem der Knochenfische« Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 18. pag. 58, 59. — »Lobi nervi vagi« 35. I. Bd. pag. 133.

treten von der Medulla oblongata ab die starken NN. acustici; dann folgen die schon erwähnten Lobi posteriores (Lobi nervi vagi) mit NN. vagi; seitwärts zwischen den Wurzeln der letztgenannten Nerven treten die NN. glossopharyngei ab. — Noch zu erwähnen wären die von der Mittellinie aus den vorderen Pyramiden der Medulla oblongata entspringenden NN. abducentes (35).

Bemerk. Bezüglich des Gehör-[1]) und Sehapparates ist der allgemeine Theil pag. 52, 54 einzusehen.

»Die beiden Nasenöffnungen sind durch einen aufstehenden Hautlappen getrennt, die hintere kleinere steht dem Auge genähert« (*Heckel* und *Kner*).

2. Selachier.

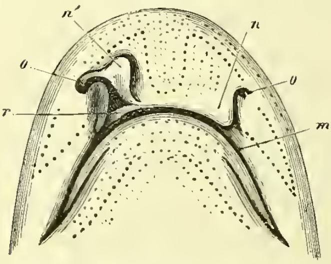
Mustelus laevis, der glatte Hai des Aristoteles, Mustelus vulgaris und Scyllium canicula sind überaus häufige Erscheinungen am Triester Fischplatze — weicht auch eine der genannten Formen in der Embryonalentwicklung von den beiden anderen ab, so sind doch die übrigen unterscheidenden wichtigeren Merkmale vorwiegend nur auf die Flossenstellung und Zahnbildung bezogen — es ist daher einerlei, welche Art wir für unsere Zwecke bevorzugen. Die äussere Körperbedeckung besteht in allen Fällen aus einer durch Verknöcherung von Lederhautpapillen rauhen chagrinartigen derben Haut, deren Epidermis, grösstentheils abgerieben, sich nur stellenweise (Nickhaut 7) erhält; man bezeichnet diese mit einer überaus dünnen homogenen schmelzähnlichen Lage bedeckten Hautknochen als: Placoidschuppen[2]). — Hinsichtlich der Flossen haben wir ausser den wohl entwickelten paarigen Brust- und Bauchflossen eine After- und zwei getrennte Rückenflossen, sowie die durch auffallende Heterocercie ausgezeichnete Schwanzflosse zu beachten. Die auf der ventralen Seite des Kopfes befindliche weite Mundöffnung bildet einen halbmondförmigen Querschlitz (siehe Fig. 60); mit ihm durch die Nasen-

[1]) Von den Gehörknochen entspräche nach *R. Wagner* der hinterste grösste dem Hammer (Malleus), der mittlere dem Ambos (Incus), der vorderste dem Steigbügel (Stapes). — »*Bojanus* benennt die Knöchelchen (siehe Parergon ad testudinis anatomen): 1) Haken (Hamus), der vom Hammer trennbare kleine Fortsatz zur Schwimmblase. 2) Anker (Ancora, Malleus), der säbelförmige Anhang des zweiten Wirbels. 3) Winkelstab (Norma, Incus), über dem Querfortsatz des zweiten Wirbels. 4) Kelle (Trulla. Stapes), umfasst mit seinem löffelförmigen Ende das Atrium sinus imparis. 5) Becher (Pocillum, Claustrum), umschliesst das Atrium« (39).

[2]) Sehr ausgebildet ist bei allen Selachiern das System der Seitencanäle; ausserdem besitzen sie, zumal die Haie, ein System dünnwandiger, mit glasheller Gallerte gefüllter Röhrchen, die, vorwiegend am Kopfe in der Nähe des Rostrums verlaufend, einerseits mit feinen Poren ausmünden und andererseits mit einer innervirten Ampulle enden. (Ausführliches hierüber siehe in 35; sie sind auch beschrieben in 9. 14. u. a. O.)

rinnen verbunden sind die etwas mehr nach vorne und seitlich gelegenen Nasengruben; eine als »Nasenklappe« beschriebene, grössere Hautfalte bedeckt sie und die Nasenrinnen; eine kleinere derartige Falte legt sich über die hintere Nasengrubenwand.

Fig. 60.



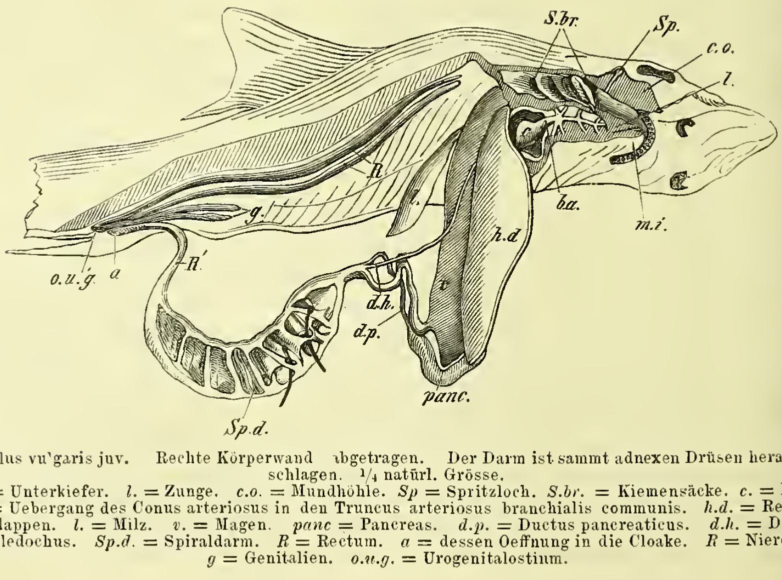
Unterfläche des Kopfes von Scyllium (nach *Gegenbaur*).
m = Mundspalte. *o* = Eingang zur Nasengrube. *n* = Nasenklappe in natürlicher Lage. *n'* = Aufgeschlagene Nasenklappe. *r* = Nasenrinne. Die Punkte bezeichnen die Oeffnungen der Schleimcanäle.

Schlägt man die Nasenklappe zurück, so erblickt man die geräumige tiefe Nasengrube, deren Schleimhaut von einem Faltensystem getragen wird, das aus einer quer (zur Köperrichtung) gestellten längeren, sehr ansehnlichen Leiste und einer grossen Zahl theils schräge, theils senkrecht zu dieser, gestellter zarter Seitenfältchen besteht.

Die nahe der Rückenfläche seitlich am Kopfe gelegenen Augen besitzen ausser zwei freien Augenlidern bei den Glatthaien noch eine bewegliche Nickhaut — gleich hinter den Augen befinden sich die rundlichen Spritzlöcher — führt man in dieselben eine Sonde ein, so gelangt man in den Rachenraum.

Die Haie eröffnet man durch einen ventralen Medianschnitt, der von der Cloake bis zum Unterkiefer die Haut spaltet, trägt dann eine Seitenwand der Rumpfhöhle (siehe Fig. 61) vollständig ab; unterlasse aber bis

Fig. 61.



Mustelus vulgaris juv. Rechte Körperwand abgetragen. Der Darm ist sammt adnexen Drüsen herausgeschlagen. $^1/_4$ natürl. Grösse.
m.i. = Unterkiefer. *l.* = Zunge. *c.o.* = Mundhöhle. *Sp* = Spritzloch. *S.br.* = Kiemensäcke. *c.* = Herz. *b.a.* = Uebergang des Conus arteriosus in den Truncus arteriosus branchialis communis. *h.d.* = Rechter Leberlappen. *l.* = Milz. *v.* = Magen. *panc* = Pancreas. *d.p.* = Ductus pancreaticus. *d.h.* = Ductus choledochus. *Sp.d.* = Spiraldarm. *R* = Rectum. *a* = dessen Oeffnung in die Cloake. *R'* = Nieren. *g* = Genitalien. *o.u.g.* = Urogenitalostium.

zur erfolgten Besichtigung des Kiemengerüstes die seitliche Spaltung der Mundhöhle, die zum Schlusse nach beendigter Präparation des Herzens und Kiemenarterienstammes vorgenommen werden mag. Erhält man durch ein Holzklötzchen die weite Rachenhöhle geöffnet, so erblickt man ohne weitere Präparation Folgendes: die nadelspitzen, dichtstehenden Zähnchen besetzen in mehreren hintereinander liegenden Reihen Ober- und Unterkiefer; sie sind bei Scyllium »schmächtig, mit einer längeren Mittelspitze und meist ein oder zwei kleinen Seitenspitzen« bei Mustelus pflasterartig mit etwas gezacktem Hinterrande.

Die Schleimhaut des Mundes ist (hier) ziemlich glatt, vorn etwas der Quere gefaltet — das Zungenrudiment breit, vorn abgerundet (siehe Fig. 58), fünf längliche Spalten durchbohren die Seitenwände der Mundhöhle und führen in die schräg von vorne nach hinten ziehenden Kiemensäcke; schlitzt man von aussen die ventrale Wand eines Kiemensackes auf, so orientirt man sich über das Zustandekommen der Säcke durch häutige Septa, die vom convexen Rande der Kiemenbogen zur Innenfläche der äusseren Haut erstreckt sind und durch knorpelige Seitenstrahlen der Kiemenbogen gestützt werden. Die Kiemenblättchen sind an der nach den Sackräumen gerichteten Seite jedes Septums in ganzer Länge festgewachsen; — »an der dem Zungenbeine angefügten Vorderwand des ersten Kiemenbeutels, sowie an der Wand des letzten haftet nur eine einzige Kiemenblattreihe (35).

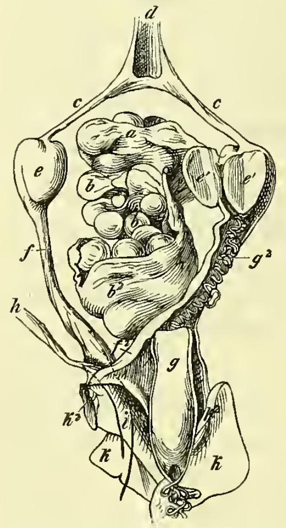
Der kurze weite Oesophagus führt in den geräumigen, länglichen dickwandigen Magen, der vor seiner plötzlich und stark verengten Portio pylorica eine kurze blindsackartige Ausstülpung besitzt. — Seine Schleimhaut ist in hohen, dicken, aber keineswegs regelmässigen, sondern durch schräge und quere Züge unterbrochenen Längsleisten aufgewulstet — die besonders vorn am Cardialtheile gegenüber den zarten, aber zahlreichen Oesophagealfalten sich bemerklich machen. Ein kurzes dünnwandiges, in wenigen Krümmungen verlaufendes Duodenum führt in einen auffallend erweiterten Darmabschnitt: in den Spiral- oder Klappendarm; letzterer ist etwa von der gleichen Länge wie der Magen, und nach unten fortgesetzt in das kurze enge Rectum, in dessen Dorsalwand ein birnförmiges, kleines, drüsiges Gebilde, das am Peritoneum befestigt wird, einmündet (?). Die Rectalmündung liegt in der (hier vorhandenen) Cloake vor dem Urogenitalostium. Mit Ausnahme des Spiraldarms ist der Darmcanal durch ein Mesenterium suspendirt (Vergl. 35).

Die Klappe in dem, einem Dünndarmgeschlinge höherer Vertebraten vergleichbaren »Spiraldarme« ist (35) »in der Art schraubenförmig gewunden, dass sowohl ihr an der Darmwand befestigter, als auch ihr freier Rand eine Spirale bildet«.

Bemerk. Die von mehreren Autoren beschriebene, ansehnliche, weit vorspringende Valvula pylori kann ich bei Scyllium nicht sehen; — einen zierlichen Dessin bemerkt man unter Lupenbetrachtung, übrigens auch mit freiem Auge, an der Schleimhaut des Klappendarms; das dünnhäutige Rectum ist innen ganz glatt.

Die durch ein Ligamentum suspensorium befestigte bräunliche, bisweilen pigmentirte Leber beginnt schon hinter dem Pericardium und besteht aus einem längeren rechten und einem mit ihm durch einen schmalen Isthmus verbundenen kürzeren linken Lappen, der (Scyllium) noch ein medial liegendes, kurzes, annähernd dreikantiges Läppchen trägt, in dessen Substanz die Gallenblase[1]) eingebettet ist. — Der Ductus choledochus mündet (Fig. 61) etwas vor dem Spiraldarm neben dem bis zum Ende von Drüsensubstanz umgebenen Ductus pancreaticus. — Das Pankreas besteht aus zwei »brückenartig verbundenen Lappen«, »liegt unmittelbar hinter dem Magen (35, vergl. hiermit 40. Tab. XXI), in unmittelbarer Nähe«[2]) der einfachen, länglichen, etwas gelappten Milz. —

Fig. 62.



Weibliche Geschlechtsorgane von Scyllium canicula (nach *R. Wagner*). *a b* = Ovarium; der Peritonealüberzug ist theilweise entfernt. *c c* = Oviducte. *d* = Abdominalostium derselben. *e* = Eileiterdrüse, die linke *e' e'* ist aufgeschnitten. *f* = Uterus, der rechte (im Bilde) geöffnet mit einem reifen Ei *g* und dessen eingedrehten Schnüren g^2. *h* = Rectum. *i* = Mündung des rechten Eileiters. *k* = Flosse, in k^2 durchschnitten.

Eine Schwimmblase fehlt. —

Urogenitalorgane. (Siehe den Nachtrag.)

1. Die Harnorgane. Die Nieren sind langgestreckt, paarig, symmetrisch längs der Wirbelsäule gelagert und durch eine von letzterer ausgehende straffe Membran ventralwärts überzogen, daher »von der eigentlichen« Bauchhöhle gesondert. Die blasenartig erweiterten Ureterenenden münden in eine kurze Urethra, in die beim ♂ auch die Vasa deferentia eintreten; sie öffnet sich in der dorsalen Cloakenwand hinter dem Rectum.

Bei den hier zu besprechenden Formen bleibt das linke der sonst paarig entwickelten Ovarien rudimentär — das wohl entwickelte rechte liegt (Fig. 62) sus-

[1]) Er verläuft bis zu seiner inneren Ausmündung »auf einer kleinen Papille oft eine Strecke weit zwischen den Darmhäuten und besitzt hier Querfalten, welche den Rücktritt der Galle verhüten« (*Stannius*).

[2]) Ich citirte die Schilderung des Situs dieser Organe wörtlich nach *Stannius*, da sie — im Gegensatze zu *R. Wagner*'s citirter Abbildung — in vollstem Einklange steht mit der von meinem Collegen Dr. *A. von Heider* nach der Natur gezeichneten Abbildung in Figur 61.

endirt durch eine Peritonealfalte zwischen den an ihren abdominalen nden mit einander vereinigten Oviducten, deren gemeinsames trichterrmiges Ostium am Leberaufhängebande efestigt ist. Der erweiterte Endabschnitt es Eileiters, der »Uterus«, beginnt unter ner zirkelförmigen Falte (35) ist innen att und mündet gemeinschaftlich mit dem er anderen Seite hinter den Ureteren in ie Cloake. Zwischen den Eileiterhäuten egt die Eileiterdrüse (Fig. 62). Die chleimhaut des Oviductes ist längsgeltet.

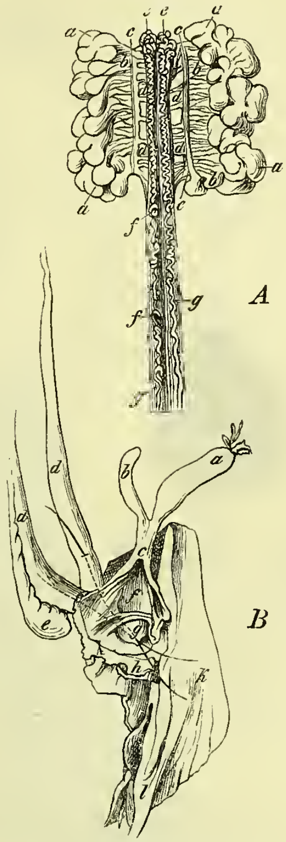
Bemerk. Bezüglich der verschiedenartigen Embryonalentwicklung der Haie sind zoologische Handbücher einzusehen.

Die Hoden (Fig. 63) sind paarig, neistens klein, vom Bauchfelle überzogen nd weit vorne unter der Leber gelagert; ire Vasa efferentia ziehen zu einem medial on ihnen gelagerten sogenannten »Nebenoden«, der unmittelbar unter dem Diahragma beginnt. Das vielfach gewunene Vas deferens (secundärer Urniengang) läuft einwärts von der Niere, beeckt von einer fibrösen Fascie, nach unten nd ergiesst sein Secret in die als »Sinus rogenitalis« functionirende Urethra, die nit einer conischen vorspringenden Papille ich in die Cloake[1]) öffnet.

Bemerk. Bezüglich der paarigen knorpeligen äusseren Copulationsorgane (»Pterygopodien«) der Selachier vergleiche Herrn *Petri*'s Abhandlung in Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 30. pag. 288.

Das stets ansehnliche Herz liegt vom derben Pericardium umschlossen der ventralen Fläche des Kiemengerüstes (Visceralskeletes) und zwar der Copularplatte

Fig. 63.



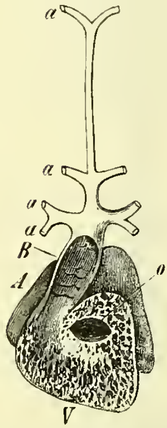
Figur *A*.
Männliche Geschlechtsorgane von Acanthias vulgaris (nach *R. Wagner*).
aa = Hoden. *bb* = Samengefässe. *cc* = Rete testis. *dd* = Vasa efferentia. *ee* = Nebenhoden. *ff* = Vasa deferentia. *g* = dessen Scheide.

Figur *B*.
a = Rectum, *c* dessen Endstück bei *f* geöffnet. *b* = drüsiger beutelförmiger Anhang des Rectums. *e* = Nieren. *dd* = strotzend mit Samen gefülltes Vas deferens der rechten und linken Seite. *g* = Mündung der Urethra auf der conisch vorspringenden Papille. *hh* = kreisförmige Hautfalten. *k* = Bauchflossen mit den Pterygopodien.

[1]) Zu meinem Bedauern gelang es mir nicht im Laufe des vorigen Sommers, welcher zur Anfertigung der meisten Figuren benutzt wurde, geschlechtsreife Exemplare der genannten Arten zu erhalten. — Dieser Umstand mag die getroffene Wahl der aus einem älteren Werke entlehnten Figuren um so eher entschuldigen, als mir *Semper*'s werth-

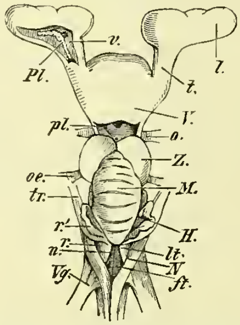
direct auf; über dem exquisit herzförmigen Ventrikel, dessen Basis nach abwärts gekehrt ist, liegt dorsalwärts die dünnhäutige, rundliche Vorkammer; eingelagert in einen Einschnitt des letzten Kiemenbogens findet man die in den venösen Sinus mündenden Ductus Cuvieri.

Fig. 64.



Herz von Squatina vulgaris (nach *Gegenbaur*). Die vordere Wand des Ventrikels und des Conus arteriosus ist abgetragen. A = Atrium. V = Ventriculus. B = Conus arteriosus. o = Ostium atrioventriculare. $a\,a$ = Arteriae branchiales.

Fig. 65.



Gehirn von Mustelus laevis (nach *N. von Miklucho-Maclay*). Ein Stück der oberen Wand des Tractus und Lobus olfactorius ist entfernt, um den Plexus zu sehen. Die Decke der Pedunc. cereb. und des Nachhirns sind entfernt. *V.* = Vorderhirn (Hemisphären) mit dem Ventrikel *v*. *Pl.* = Plexus des Vorderhirns, ausgedehnt bis in die Erweiterung des Lobus olfactorius *l*. *t.* = Tractus olfactorius. *pl.* = Plexus chorioideus. *o.* = Nervus opticus. *Z.* = Zwischenhirn (Lobi ventr. III. und Corpora quadrig.). *oc.* = Nervus oculomotorius. *M.* = Mittelhirn (Cerebellum). *tr.* = Nerven der Trigeminusgruppe. *H.* = Hinterhirn. *r'.* = gefalteter oberer Abschnitt der Corpora rectiformia: *r.* *lt.* = Lobi trigemini. *N.* = Nachhirn (Medulla oblongata) mit dem Ventrikel: *n. ft.* = Funiculi teretes. *vg.* = Nerven der Vagusgruppe.

Der Ventrikel (siehe Fig. 64) besitzt am Ostium atrioventriculare zwei membranöse Klappen; seine beträchtliche Muskelwand ist nach vorne fortgesetzt in einen durch *Gegenbaur* näher bekannt gewordenen Kammerabschnitt: den Conus arteriosus (*B* Fig. cit.), der durch drei Taschenklappen vom Bulbus arteriosus abgegrenzt erscheint; hinter diesen liegen bei Mustelus noch drei, bei Scyllium noch zwei in Querreihen gestellter Klappen. (Squatina besitzt fünf solcher Reihen.)

Bemerk. Das Verhalten der vom Truncus arteriosus abtretenden Kiemenarterien ist ein verschiedenes: bald entspringt (Raja) jederseits eine in drei Aeste sich spaltende Arterie, oder es entspringen zwei jederseits, deren erste in zwei Aeste zerfällt (Squatina) etc.; — die mediane Fortsetzung des Truncus ist regelmässig am Ende gabelig getheilt. — Die »Kiemenarterien treten zwischen je zwei, verschiedenen Säcken angehörige Kiemenblattreihen; die vorderste Zungenbeinkieme erhält ihre eigene Arterie« (35).

Die gelappte, graue, überaus weiche Thymus liegt jederseits zwischen den Kiemensäcken und der Rückenmuskulatur. — Die Thyreoidea wird durch eine ziemlich grosse röthliche, rundliche Drüse repräsentirt, die hinter dem Unterkiefer vor der Kiemenarterie gelagert ist.

Ueber die durch *Semper* näher bekannt gewordenen Nebennieren vergl. dessen im »Anhange« citirte Arbeit.

---

volle Arbeit erst während der Correctur dieses Bogens zugänglich wurde. — Siehe »Anhang«.

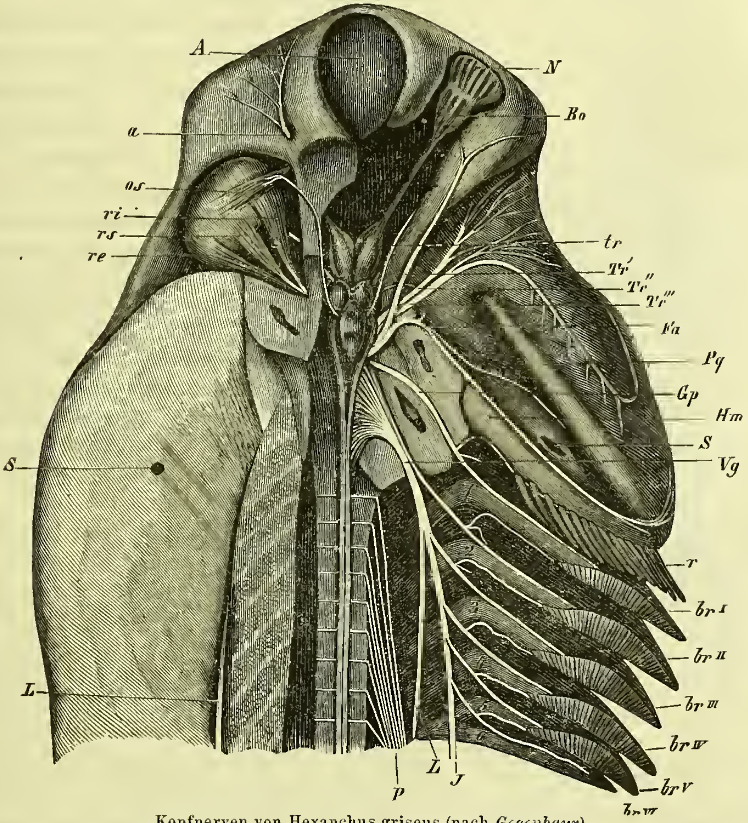
Centralnervensystem (Fig. 65).

Die Oberfläche des stets ziemlich umfangreichen Gehirnes besitzt andeutungsweise zarte Windungen. — Auffallend sind die grossen Lobi olfactorii, welche von den Hemisphären durch die stielartigen Tractus olfactorii getrennt sind, ferner die beträchtliche Entwicklung des Cerebellums. Die Nervi optici bilden ein Chiasma mit theilweisem Faseraustansche.

Bemerk. Bezüglich aller eingehenden Details muss auf die Specialliteratur verwiesen werden.

Als Vorwurf für beabsichtigte Präparationen der Kopfnerven mag die vortreffliche, *Gegenbaur*'s »Grundriss der vergleichenden Anatomie« entlehnte Figur 66 dienen.

Fig. 66.

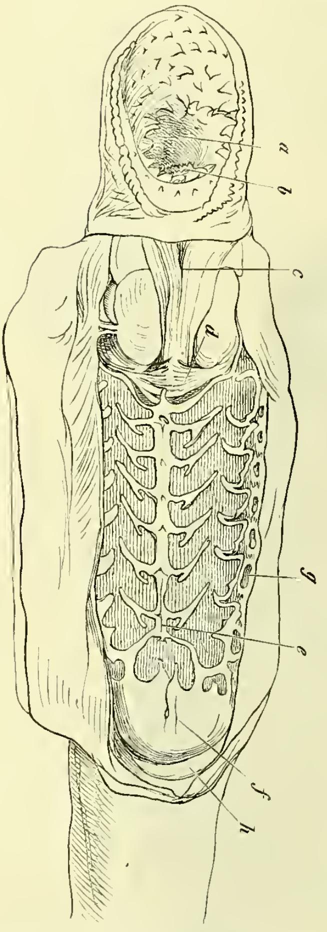


Kopfnerven von Hexanchus griseus (nach *Gegenbaur*).
Schädelhöhle und Rückgratcanal sind eröffnet; das rechte Auge ist entfernt, links nur das Orbitaldach. „Die rechtsseitige Labyrinth- und Occipitalregion des Craniums ist bis auf das Niveau der hier durchtretenden Nervenstämme abgetrageu". *A* = Vordere Schädellücke. *N* = Nasenkapsel. *Bo* = Bulbus olfactorius. *Tr'* = Erster Ast des Trigeminus. *a* = Endzweig desselben auf der Ethmoidalregion. *Tr''* = Zweiter Ast. *Tr'''* = Dritter Ast. *tr* = Trochlearis. *Fa* = Facialis. *Gp* = Glossopharyngeus. *Vg* = Vagus. *L* = Ramus lateralis. *J* = Ramus intestinalis. *os* = Musculus obliquus oculi superior. *ri* = M. rectus internus. *re* = M. rectus externus. *rs* = M. rectus superior. *S* = Spritzloch. *Pq* = Palatoquadratum. *Hm* = Hyomandibulare. *r* = Kiemenstrahlen. *1–6* Kiemenbogen. *br* I–*br* VI = Kiemen.

Bemerkungen zur Präparation der Petromyzonten und des Lanzettfischchens.

Die abweichenden Formverhältnisse des knorpeligen Kiemenkorbes der Petromyzonten, Fig. 67, erfordern eine besondere Rücksichtnahme bei der Eröffnung der Rumpfhöhle. Der Hauptschnitt wird in der Medianlinie der Bauchfläche geführt; die Lappen präparirt man bis zur Dorsalfläche des Thieres vollständig frei — löst dann mit der Scheere die Anheftungsstellen des Kiemenkorbes an der Chorda dorsalis, zieht diese behutsam zur Seite und eröffnet den nun sichtbar gewordenen, dem Ductus branchialis communis fest angehefteten Oesophagus. Den hinten geschlossenen gemeinsamen Kiemengang eröffne man von seiner dorsalen Fläche. — Die Ausschälung des Herzens aus der Knorpelkapsel ist ohne Schwierigkeit ermöglicht.

Fig. 67.



Kopf und Kiemenkorb von Petromyzon marinus von der Ventralfläche gesehen (nach *Carus*, *Otto* und *d'Alton*). *a* = Mund. *b* = Zunge. *cd* = Muskelapparat des Zungenbeines. *e e* = Sternalknorpel. *f* = Knorpelkapsel des Herzens. *g* = Mündung der Kiemensäcke. *h* = Leber.

Bemerk. Bezüglich aller näherer anatomischer Details wird auf die in (9) referirte Literatur verwiesen, hier zu erwähnen wäre nur Folgendes: Der windungslose Darm wird nur in seinem Rectalabschnitte durch eine kurze Medianfalte suspendirt. Die ungelappte grünliche Leber umhüllt den Anfangstheil des Darmes und das weisslich-graue Pankreas — sie liegt weit nach vorne unter der Knorpelkapsel des Herzens. Eine Gallenblase fehlt; vorhanden bei Ammocoetes.

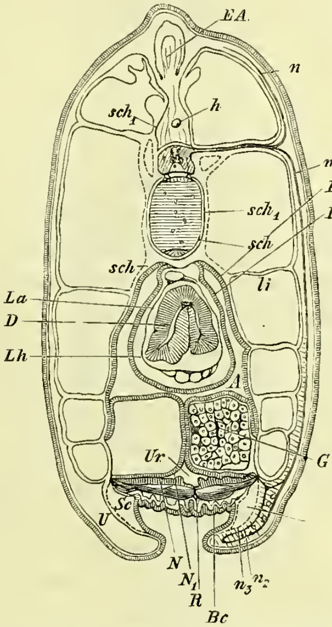
Die hellrothe Milz liegt zwischen der Herzkapsel und der Rückensaite. — An die innere Circumferenz der sieben durch häutige Septa (zwischen denen die entsprechenden Kiemenarterien verlaufen) getrennten Kiemenbeutel sind die Kiemenblättchen inserirt. Von den zwei kurzen Gängen jedes Kiemenbeutels führt einer in das Spiraculum externum, der andere in das Spiraculum internum. — Der gemeinsame Kiemengang ist Eingangs durch zwei (mittelst Knorpelplatten solidirte) Klappen gegen den Rachenraum zu verschliessbar. Eine Schwimmblase fehlt. — Der Truncus arteriosus branchialis communis liegt vor dem Kie-

mengang, gibt vier Arterien ab, spaltet sich weiter vorne gabelig in zwei Aeste, aus denen drei Arterien entstehen, überdies tritt noch ein vorderer Ast in die vorderste Kiemenblattreihe. — Die Venae branchiales bilden einen unpaaren Längsstamm, der nach vorne als Arteria vertebralis impar, nach hinten als Aorta fortgesetzt ist. — Die Carotis communis entsteht aus der ersten Kiemenvene. Die lateral liegenden Ausführungsgänge der nahezu das hintere Drittel der Rumpfhöhle einnehmenden Nieren vereinigen sich zu einem kurzen, auf der etwas vorspringenden Urogenitalpapille hinter dem After mündenden Canale. (*Stannius* u. A.)

Ovarien und Hoden sind unpaar, durch Fäden an der Dorsalwand suspendirt. — Die Geschlechtsproducte gelangen in die Bauchhöhle.

Die äussere Besichtigung des Lanzettfischchens beschränkt sich — für unsere Zwecke — auf allgemein notorische Bildungen: Der Anordnung der Rumpfmuskulatur, des dorsalen und analen, in die lanzettförmige Caudalflosse fortgesetzten Flossenkammes, der ventralen Lage der ovalen, von einem Knorpelringe umgebenen Mundöffnung u. s. w. — Die Zergliederung des mit Nadeln fixirten Thierchens wird unter Wasser in einem mit Wachs ausgegossenen, flachen Schälchen vorgenommen; für die etwas subtile Präparation empfiehlt sich die Anwendung der *Brücke*'schen Stativlupe. — Um sich über den Bau des Lanzettfischchens eingehender zu informiren, ist die Anfertigung von Schnittserien, vorzüglich senkrechter Querschnitte (Fig. 68) durch in Alkohol gehärtete Exemplare unerlässlich. Zur Einbettung empfiehlt *Rolph* [1]) Hollundermark, als Färbemittel *Beale*'sches Carmin, um das Thier schnittfähiger zu machen, die vorsichtige Injection

Fig. 68.



Querschnitt durch einen Amphioxus lanceolatus nicht weit vor dem Porus abdominalis. Vergr. 40. Halbschematisch (nach *W. Rolph*). *EA.* = Elastischer Apparat. *h* = Lymphraum. *sch* = Innere Chordascheide. sch_1 = Aeussere Chordascheide resp. von dieser ausstrahlende Lamellen (Neurapophysen und Hämapophysen). n n_1 n_2 n_3 = Hautnerven. E_1 = Innere Kiemenhöhlenwand. E_2 = Aeussere Kiemenhöhlenwand. *Li* = Ligamenta intermuscularia. *A* = Kiemenhöhle. *La* = Bindegewebshülle des Kiemendarms. *D* = Darmschleimhaut. *Lh* = Leibeshöhle. *G* = Genitalien. *Ur* = Canalartiger Abschnitt der Kiemenhöhle zur Fortleitung der Geschlechtsproducte. *N* = sog. Nieren auf der Bauchmuskulatur. N_1 = dieselben an der Unterseite der Genitalien. *R* = Raphe. *Bc* = Bauchcanäle. *Sc* = Seitencanal. *V* = Unterhautgewebe.

1) *W. Rolph*, »Untersuchungen über den Bau des Amphioxus lanceolatus«. Leipzig, W. Engelmann. 1876.

einer erstarrenden Masse (siehe 12 und 29) von der Mundspalte aus. — Die allgemeinen Organisationsverhältnisse des Amphioxus sind in 9 sehr übersichtlich, zugleich mit Angabe der hervorragendsten Literatur über denselben, zusammengestellt.

---

2. Mollusca[1].

A. Cephalopoda.

Vertreter: Sepia officinalis.

Zur Orientirung wollen wir uns das Thier platt am Präparirbrette ausgestreckt liegend denken; die im Centrum der Arme befindliche Mundregion bezeichnet uns den »vorderen« Körperpol, das entgegengesetzte Ende des sackartigen Rumpfes den hinteren Körperpol; ventral liegt der quere schlitzförmige Eingang zur Mantelhöhle; dorsal die meist dunkler gefärbte, das Os sepiae einschliessende Mantelpartie.

Betrachten wir vorerst die äusserlich erkennbaren Eigenthümlichkeiten dieses dekapoden Tintenfisches: der ovale, dorsoventral abgeplattete Körper trägt an der Peripherie einen langen, schmalen, am Rande etwas gezackten Flossensaum, der nur am hinteren Pole durch einen Einschnitt in zwei solcher Säume getrennt erscheint.

Unter den zehn Armen sind zwei sehr auffallend verlängert: die beiden Fangarme; von den acht übrigen kurzen Armen ist die Basis des vierten Armes linker Seite verbreitert und an Stelle etlicher Saugnäpfe durch Entwickelung eines Maschenwerkes regelmässiger Hautfalten ausgezeichnet — sie ist »hectocotylisirt«. — Das vordere Körperende ist durch eine seichte, halsartige Einschnürung vom Rumpfe abgegrenzt und trägt seitlich, aber etwas der Dorsalfläche genähert, die grossen Augen, deren Cornea von einer engen Oeffnung durchbohrt wird; je eine lidartige Falte lässt sich über den Augen leicht nachweisen.

Während die acht genannten kurzen Arme kreisförmig die Mundöffnung umstellen, entspringen die beiden Fangarme zwischen den beiden

[1] Entsprechend der in diesem Buche eingehaltenen umgekehrten Typenfolge, müssten sich naturgemäss an die Wirbelthiere die Tunicaten anschliessen, als deren Vertreter in zootomischen Cursen meist die gemeine Phallusia mammillata zerschnitten wird. Die Präparation der letzteren ist indessen eine derart einfache (Abtragung des Mantels auf einer Seite, mit Schonung der Mund- und Afteröffnung — nachherige Herausnahme und Besichtigung des Eingeweidetractus unter Wasser), dass eine Beschreibung derselben völlig identisch wäre mit einer Schilderung, die jedes Lehrbuch der Zoologie ausführlicher enthält.

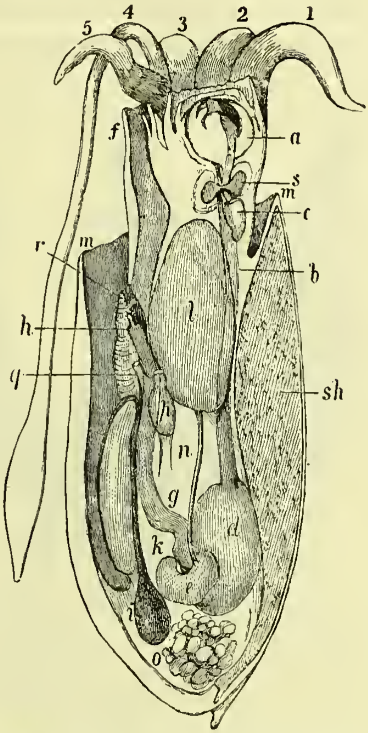
unteren[1]) Armen, jederseits im Grunde einer unter dem Auge liegenden Tasche, in welche sie zurückgezogen werden können. Eine schwimmhautartige Membrana interbrachialis verbindet die Basen der Arme.

Die halbkugelförmigen, mit einem Hornringe versehenen Saugnäpfe stehen ziemlich dicht gedrängt an den inneren verbreiterten Flächen der acht kurzen Arme (in 3—4 Reihen); sie hängen an kurzen Stielchen, sind durchschnittlich bis zu 2/3 der Armlänge von gleicher Grösse (Durchmesser 1 1/2—2 mm), werden aber im letzten Drittheil plötzlich kleiner, und sind an der Spitze der Arme eben noch mit freiem Auge als solche erkennbar. Die drehrunden glatten Fangarme sind etwa bis zu 4/5 ihrer Länge ohne Saugnäpfe und tragen erst von hier an auf dem abgeflachten freien Endstücke eine beträchtlichere Zahl derselben, darunter 4—5 auffallend grosse[2]).

Um den im Grunde der Mantelhöhle fixirten Eingeweidesack bloszulegen, trägt man zweckmässig die ventrale Mantelfläche durch einen etwa 1 cm einwärts vom Flossensaume geführten Schnitt ganz ab — man achte aber, bei dem Rumpfende angelangt, auf den leicht zerreissbaren, unmittelbar vorliegenden Tintenbeutel, dessen Secret in ebenso überflüssiger als unangenehmer Weise Präparat und Präparirschale schwarz zu tingiren pflegt.

Bemerk. Zur Orientirung über den Situs viscerum diene Figur 69.

Fig. 69.



Diagrammatischer Längsschnitt durch eine weibliche Sepia (aus *Huxley-Spengel*, Grundriss der Anatomie der wirbellosen Thiere). *a* = Mundmasse von den Lippen umgeben, mit den Hornkiefern und der Zunge. *b* = Oesophagus. *c* = Speicheldrüse. *d* = Magen. *e* = Pylorusblindsack. *g* = Dünndarm. *h* = After. *i* = Tintenbeutel. *k* = Platz für das Körperherz. *l* = Leber. *n* = Uebergang der linken Seite. *o* = Ovarium. *p* = Oviduct. *q* = eine der Oeffnungen, durch welche die Wasserkammern nach aussen münden. *r* = eine der Kiemen. *s* = die um den Oesophagus gruppirten Hauptganglien. *f* = Trichter. *m* = Mantel. *sh* = Os Sepiae. *1, 2, 3, 4, 5* = Arme.

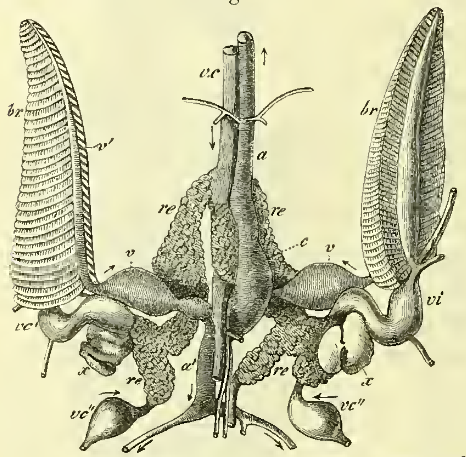
---

[1]) Bezeichnet man, wie *Keferstein*, die vordere (beim Schwimmen der Tintenfische meist obere) Fläche als dorsale, die entgegengesetzte als ventrale Fläche, so ergibt sich die Eintheilung der fünf Paare von Armen in: Brachii dorsales seu superiores und ventrales s. inferiores, Brachii laterales superiores et inferiores und Brachii tentaculares — oder in ein erstes, zweites, drittes, viertes Paar der »gewöhnlichen« Arme, die stets von der Rückenseite an gezählt werden.

[2]) Die grössten Saugnäpfe an den Fangarmen haben an Exemplaren von etwa 14 cm Rumpflänge einen Durchmesser von 7—8 mm. — Man durchschneide einen derartigen

Nach Abtragung der ventralen Wand erblickt man ohne weitere Präparation Folgendes: zu hinterst im Eingeweidesack liegt der schon erwähnte, grosse, fast herzförmige Tintenbeutel mit der Basis nach hinten, der Spitze nach vorne, sein langer und weiter Ausführungsgang mündet in den Enddarm, dessen Oeffnung (Anus) in der Medianlinie befindlich, von vier Anallappen, deren seitliche länger und schmäler sind als die abgerundeten mittleren, verschlossen werden kann. — Seitlich und unterhalb des Afters ragen zwei etwa 1 cm lange, cylindrische, papillenförmige Röhrchen aus dem Eingeweidesacke hervor: die Ureteren; linkerseits [1] zwischen Kieme und Ureter, mündet auf einer ähnlichen Hervorragung (welche beim ♂ als Penis bezeichnet wird) die Geschlechtsdrüse. — Rechts und links an jeder Seite liegen die an die Innenfläche des Mantels festgehefteten, annähernd conischen Kiemen [2] (Fig. 70), deren freie (ventral, n i c h t dorsal gerichtete) Fläche die Kiemenvenen trägt. Nach vorne zu gelangt man in den geräumigen Trichter, — schneidet man seine ventrale Wand median durch, so erblickt man von der Mündung seines conisch verjüngten, röhrenförmigen Endabschnittes eine von seiner dorsalen Wand frei vorspringende, grosse rundliche Klappe (das zungenförmige Organ), zu beiden Seiten der ventralen Trichterwand bemerkt man zwei länglich ovale Vertiefungen, sie sind bestimmt, zwei am Mantelrande liegende Vorsprünge aufzunehmen, — das »Mantelschloss« zu bilden.

Fig. 70.



Sepia officinalis. Centralorgane des Gefässsystemes und Kiemen nach *Hunter*).
c = Herz. a = Aorta cephalica. a' = Aorta abdominalis. v = Atrien, Erweiterungen der. v' = Venae branchiales. vc = Vena cava anterior. vc'' = Venae cavae posteriores. vi, vc' = Arteriae branchiales, Aeste der Hohlvenen. re = Schwammige Anhänge der Hohlvenenäste — Harnorgane. x = Ausstülpungen derselben. br = Kiemen.

Saugnapf mit einem flachen scharfen Messer; im Grunde des Napfes befindet sich ein »Pfropf« aus Längsmuskeln, durch dessen Contraction der Hohlraum des Napfes vergrössert resp. das Anhaften seines Hornrandes bewerkstelligt wird.

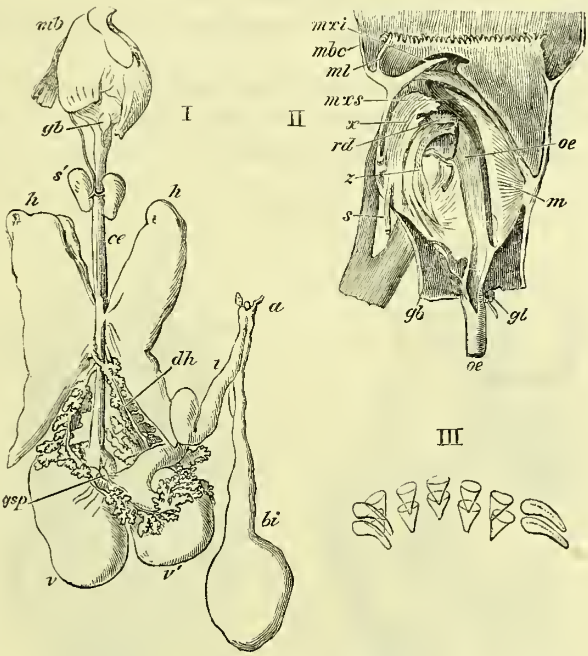
[1] Was »links« ist, dürfte nach der Eingangs gegebenen Erklärung nicht zweifelhaft sein, wenn man sich erinnert, dass die dorsale Mantelfläche der vorderen (resp. oberen) Fläche entspricht.

[2] Die innere Mantelhaut überkleidet die Kieme, die überdies durch zwei Muskeln befestigt wird, von denen einer mit der Arteria, der zweite mit der Vena branchialis zieht (3).

Bemerk. Die nur unter Wasser vorzunehmende Untersuchung der Eingeweide ist keineswegs schwierig, nur erheischt sie einige Achtsamkeit bei der Isolirung der durch feine Bindegewebsadhäsionen fest zusammengeballten Eingeweidepartien; mit der Eröffnung und Abtragung des frei vorliegenden Theils des »Peritoneums«, die mit der Scheere erfolgen mag, verbinde man die Präparation der vorhin genannten Ausführungsgänge, im Uebrigen arbeite man nur mit 2 Pincetten und helfe, wenn nöthig, vorsichtig durch Fingerdruck nach, benutze schneidende Instrumente erst dann, wenn man sicher ist, keine »darunter liegenden« Theile zu verletzen. — Hat die ausströmende Sepia das Präparat verunreinigt, so entferne man lieber den Tintenbeutel vollständig und trachte durch sanften Wasserstrahl und öfteres Wechseln des Wassers das Präparat zu säubern, resp. noch brauchbar zu machen.

Die Entfernung der ventralen Peritonealpartie legt den rechts vom Tintenbeutel gelagerten, rundlichen, sackartigen Magen theilweise bloss, ferner die über ihm gelagerten, traubigen, klumpigen Venenanhänge der rechten Seite: die Nieren, die in einen dünnhäutigen Sack eingehüllt, bekannten Ortes ausmünden; bei ♀ finden wir schief zur Medianlinie

Fig. 71.



Sepia officinalis (nach *Keferstein*). I. Darmcanal mit Tintenbeutel *bi*. *mb* = Mundmasse. *gb* = Ganglion buccale inferius. *s'* = hintere Speicheldrüsen. *oe* = Oesophagus. *h* = Leber. *dh* = Ductus hepaticus. *v* = Magen. *v'* = Pylorusblindsack. *i* = Dünndarm. *a* = After. *gsp* = Ganglion splanchnicum auf dem Magen.
II. Medianschnitt durch die Mundmasse. *mxi* = Unterkiefer. *mxs* = Oberkiefer. *mbc* = Buccalhaut (Membrana buccalis). *ml* = Lippenhaut (Membrana labialis). *x* = sog. Geschmacksorgan. *rd* = Radula. *z* = Radulasack. *s* = Speicheldrüse. *gl* = Ganglion buccale superius. *gb* = Ganglion buccale inferius. *oe* = Oesophagus.
III. Eine einzelne Querreihe von Zähnen aus der Radula (nach *Troschel*).

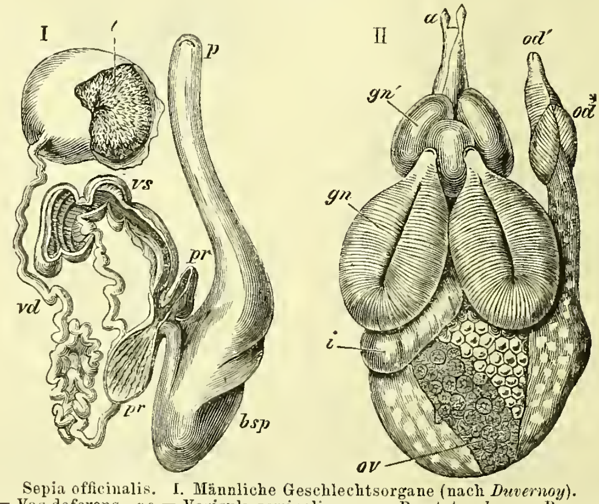
mit ihren Ausführungsgängen gestellt und aufgelagertem Ovarium die Feldflaschenähnlichen Nidamentaldrüsen.

Zur Darstellung des Verdauungskanales und seiner Drüsen tragen wir jenen Theil des Mantels, der die dorsale Trichterwand formirt (die ventrale wurde schon zerschnitten), ab und treffen ihr fest angeheftet sofort die zweilappige, mit einer dünnen Membran überzogene, gelbbraune Leber; jeder ihrer langen im »Halstheile« beginnenden und weit bis unter die Kiemenherzen erstreckten Lappen ist am vorderen und hinteren Ende zugespitzt; die letzteren Enden treten in einem nach hinten offenen Winkel auseinander, die ersteren vereinigen sich mit ihren medialen Flächen und überdecken so den zwischen ihnen verlaufenden, keineswegs ansehnlichen geraden Oesophagus. — Die zwei Ductus hepatici treten von den medianen Flächen der Leber und zwar von deren unteren Hälften ab, um am Ende vereint in den Pylorusblindsack einzumünden. Gelblich weisse verästelte Drüsenläppchen, die sich den Lebergängen (Fig. 71) anhängen, pflegt man als Pancreas zu deuten; sie sind gerade bei Sepia sehr entwickelt

Bemerk. Um die letztgenannten Theile zu sehen, löst man den Tintenbeutel ab und legt die Venenanhänge sammt Kiemenherzen nach oben.

Aus dem vorderen Ende des Magensackes entspringt unweit vom Oesophagus ein kurzes Darmrohr, welches sich sofort zu einem dünnwandigen, umfangreichen Pylorusblindsacke ausweitet, seine Fort-

Fig. 72.



Sepia officinalis. I. Männliche Geschlechtsorgane (nach *Duvernoy*).
t = Testis. *vd* = Vas deferens. *vs* = Vesicula seminalis. *pr* = Prostata. *bsp* = Bursa spermatophorum. *p* = Penis mit dem Orificium genitale.
II. Weibliche Geschlechtsorgane (nach *Milne-Edwards*).
a = Anus. *i* = „Dünndarm". *ov* = Ovarium (dessen Kapsel aufgeschnitten). *od'* = Orificium oviductus. *od* = Glandula oviductus. *gn* = Glandulae nidamentales. *gn'* = Glandulae nidamentales accessoriae.

setzung bildet der im Durchmesser ziemlich gleichbleibende kurze Darm, der nach einer kleinen Schlinge gerade zum After emporsteigt.

Bemerk. Man beachte das grosse Ganglion splanchnicum; es liegt ventralwärts dem Vorderrande des Magens auf.

Indem wir die Präparation aller am vorderen oder Kopfende gelagerten Organe zum Schlusse vornehmen, wenden wir uns nun zur Untersuchung des Genital- und Gefässsystems.

Von den weiblichen Genitalorganen erwähnten wir bereits: die Lage des von einem Peritonealsacke (»Eierstockskapsel«) umhüllten Ovariums in der hintersten Partie des Eingeweidesackes; je nach seiner Entwickelung drängt das Ovarium mehr oder weniger benachbarte Organe zur Seite; häufig findet man nur einen unansehnlichen Beutel vor, an dessen innerer Oberfläche dasselbe mit den an Stielchen hängenden, kleinen, noch weisslichen Eiern als »tief und feingelappter« Körper theilweise festgewachsen ist.

Bemerk. Die 2 Nidamentaldrüsen umschliessen je einen Hohlraum, in welchen eine grosse Zahl von ihren Wänden vorspringender Lamellen hineinragen; an Durchschnitten, die man mit Scheere oder Messer anfertigen kann, lässt sich diese Anordnung leicht constatiren. Diese Drüsen, sowie die vor ihnen gelagerte dreilappige Glandula nidamentalis-accessoria, »die aus verschlungenen Canälen gebildet ist« (3), sondern ein zähflüssiges Secret ab, dessen Bestimmung die Eikapselbildung ist.

Vor der Oviductmündung liegt die blättrige Eileiterdrüse (Fig. 72).

Der Hoden hat eine übereinstimmende Lage mit dem Ovarium, auch er ist umhüllt von einer Peritonealkapsel mit der er an einer Stelle (Fig. 72) verwachsen ist. Er bildet mit den adnexen Gebilden seines Ausführungsganges eine längliche, fest zusammengeballte Masse, besteht aus verästelten cylindrischen Schläuchen, deren Secret durch Platzen derselben in die Hodenkapsel geräth, von der es durch das vielfach gewundene Vas deferens in einen auffallend erweiterten Abschnitt, die Vesicula seminalis (*v s*), die hier und bei Loligo (*Keferstein*) mit einem kurzen Blindsack versehen ist, überführt wird. In das Endstück der Samenblase, die in die geräumige Spermatophorentasche tritt, münden zwei prostatische Drüsen. Auf der Spitze einer cylindrischen Papille (Penis) öffnet sich die Spermatophorentasche.

Gefässsystem Fig. 70.

Zwischen den schon erwähnten Venenanhängen liegt das »Körperherz«, ein von vorne nach hinten verlaufender, gebogener, muskulöser Schlauch, in welchen die beiden Atrien (*v v*) einmünden. Der nach vorne, hinter dem Oesophagus ziehende Arterienstamm wird als Aorta cephalica bezeichnet; er theilt sich oberhalb der noch zu erwähnenden Speicheldrüsen (hinter dem Kopfknorpel) in zwei zu den Armbasen ziehende Aeste. Am Wege dahin versorgt die Aorta cephalica Mantel,

Leber, Speicheldrüsen und Trichter. Die nach hinten gerichtete Aorta abdominalis sendet Aeste zum Mantel und zu den Flossen. Ein dritter von der hinteren Herzfläche entspringender Stamm ist die Arteria genitalis.

Bemerk. An der Vorhofsmündung wie am Ursprunge der arteriellen Stämme befindet sich eine halbmondförmige Klappe (*Keferstein*). — Die bei Sepia ganz enorm entwickelten schwammigen Venenanhänge sind Ausstülpungen der Gefässwand, die, mit kleinen Spaltöffnungen an ihr beginnend, sich zu unregelmässigen vielfach ausgebuchteten Hohlräumen ausweiten. Ihr äusserer Zellenbelag secernirt gelblich-violette, harnsäurehaltige Concremente. Die Mündungen der zwei diese Anhänge umhüllenden dünnhäutigen Harnsäcke erwähnten wir schon vorhin. — Interessant ist das fast constante Vorkommen der durch *van Beneden* (Recherches sur les Dicyémides etc. Bulletins de l'Académie royale de Belgique 1876) erst genauer bekannt gewordenen Dicyemiden in dem genannten Secrete. Die in Sepia officinalis lebende Species benannte *van Beneden*: Dicyemina Köllikeriana.

Die centralen Hauptvenenstämme sind in Fig. 70 dargestellt.

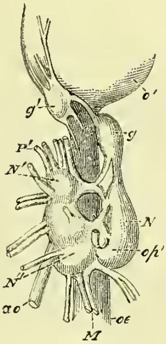
Es entsteht die Vena cava anterior aus dem im Kopfe gelegenen Ringsinus, der nebst kleineren Aestchen die Venae brachiales aufnimmt; sie theilt sich in zwei Arteriae branchiales, welche, mit den hinteren Hohlvenen vereinigt, in die sog. Kiemenherzen $v\,i$, $v\,c_1$, einmünden.

Um die Mundmasse im Zusammenhange mit dem Oesophagus darstellen zu können, muss man den Kopfknorpel spalten, einerlei ob in der ventralen oder dorsalen Medianlinie; zur Orientirung bei der Präparation dienen die Figg. 69, 71 u. 73. In Fig. 71 I. sehen wir die rundliche Massa buccalis ausgeschält aus der sie über dem Kopfknorpel fixirenden Mundhaut (*m b c*), desgleichen ist die als Duplicatur der letzteren zu betrachtende Lippenhaut *m l* abgetragen. Ehe man die Mundmasse wie in Fig. 71 II. durch einen senkrechten Schnitt halbirt, präparire man das eine Paar von Speicheldrüsen; es liegt seitlich vom Oesophagus, bedeckt von der Leber unterhalb des Kopfknorpels (Loligo und Sepia haben nur das ventrale oder hintere Paar von Speicheldrüsen entwickelt, vergl. *Keferstein* (3)); ihr gemeinsamer Ausführungsgang durchbohrt ventralwärts die Mundmasse »und mündet an der dorsalen Seite über der Radula«.

Der sogenannte Schlundring (Fig. 73) liegt innerhalb des Kopfknorpels; der dorsalen Fläche des Oesophagus lagert das Ganglion cerebrale auf, über diesem und mit ihm verbunden durch ein Paar Nerven das Ganglion buccale superius; seitlich entspringen vom Cerebralganglion die mächtigen Nervi optici, die je zu einem Ganglion opticum anschwellen. Das obere Buccalganglion entsendet zwei den Oesophagus umgreifende Commissuren zu dem ventralen Ganglion (buccale) inferius. Das ebenfalls ventral gelegene Pedalganglion (N') versorgt die Arme und den Trichter und gibt die NN. acustici ab.

Das Visceralganglion endlich (N'') entsendet zwei starke Nerven, velche auf der Innenfläche der dorsalen (vorderen) Mantelwand zu den rossen Ganglia stellata anschwellen, ferner einen die Vena cava beleitenden medianen, sich aber bald theilenen Strang vorwiegend für Kiemen und Geitalorgane. — Das grosse Ganglion splanchicum (am Magen Fig. 71), wird durch einen om unteren Buccalganglion abtretenden Nervus recurrens« gebildet.

Fig. 73.



Schlundring von Sepia officinalis von der Seite (nach *Garner*).
N = Ganglion cerebrale. N' = Ganglion pedale. N'' = Ganglion viscerale (parieto-splanchnicum). ao = Aorta. oe = Oesophagus. o' = Mundmasse. g = Ganglion buccale superius. g' = Ganglion buccale inferius. M = Nervi palliales (Mantelnerven). op' (bezieht sich auf den nach oben gerichteten starken, im Bilde fast medianen) Nervus opticus.
NB. Die fehlenden Bezeichnungen konnten an dem für ein anderes Werk (18) bestimmten Cliché nicht mehr nachgetragen werden.

Die Durchschneidung der Mundmasse, lie man nach erfolgter Besichtigung der vichtigsten Theile des Schlundringes vorıehmen kann, dürfte keine Schwierigkeiten ›ereiten; hat man die papageienschnabelrtigen Kiefer vorher nie gesehen, so löse nan diese entweder zuvor aus — sie folgen lem Fingerzuge — oder man unterlasse den enkrechten Durchschnitt, führe je seitlich om Unterkiefer (d. i. vom grösseren, vortehenden, ventral gelagerten Kiefer) knapp ıeben seinen hornigen Seitenflügeln einen Schnitt durch die Mundmasse — entferne jetzt lie beiden Kiefer, an deren Stelle entsprehend geformte Muskelvorsprünge liegen; sie genügen zur Orientirung; nun hat man in ler Medianlinie die durch ihre Vereinigung die »Zunge« formirenden, senkrecht aufsteigenden, breiten Muskelplatten mit der von ihrer Vorderseite getragenen Radula vollständig isolirt. Ueber das lappige, papillenragende Geschmacksorgan (?) vergleiche Fig. 71. —

Die Gehörorgane liegen auf der ventralen Seite, eingeschlossen in len durch knopfförmige Vorsprünge ausgezeichneten »Labyrinthhöhlen« les Kopfknorpels, dicht an der Medianlinie (3); meist werden sie schon bei der vorhin beschriebenen Präparation der Mundmasse blosgelegt. Dorsalwärts tritt der Nervus acusticus in den ovalen häutigen Gehörsack »häutiges Labyrinth«); letzterer umschliesst einen höckerigen Otolith. —

Ueber die Präparation des Auges ist nichts wesentliches zu bemerken, soweit dieselbe für unsere Zwecke in Betracht kommen kann.

Ueber seinen Bau vergleiche *V. Hensen*, »Ueber das Auge einiger Cephalopoden«, Ztschr. für wiss. Zoologie 5. Band, pag. 155 (Taf. XII—XXI); ferner (3) 3. Bd. 2. Abth. pag. 1374; andernfalls die treffliche kurze Darstellung in (9) und (14).

Zum Schlusse mag das Os sepiac durch seitliche Abtragung de Rückenhaut entblösst werden; es steckt in einer geschlossenen Manteltasche, welche vorne ventralwärts vom mondförmigen Rückenknorpel seitlich von dessen hinteren Schenkeln umsäumt wird (3).

B. Cephalophora.

Vertreter: Helix pomatia.

Frische, d. h. rasch getödtete Cephalophoren überhaupt, sind wegen der reichlichen Schleimsecretion zu zootomischen Präparationen nicht empfehlenswerth; in Alkohol contrahiren sich die Thiere allzu sehr, man pflegt daher die pulmonaten Cephalophoren in einem bis zum dicht schliessenden Deckel platt mit Wasser vollgefüllten Gefässe zu ertränken; nach etwa 24 bis 36 Stunden sind die Thiere todt und vollkommen ausgestreckt, nun bringt man sie in etwa 50% Spiritus. Durch »Kiemen« athmende Cephalophoren tödtet man in einer schwachen *Müller*'schen Lösung oder in einer ebenfalls sehr verdünnten Lösung von doppelt chromsaurem Kali, die man nach erfolgtem Tode der Thiere wieder mit Alkohol vertauscht.

Bemerk. Bei grosser Hitze muss man im erstgenannten Falle dem ausgiebigen Wasserbade etwas Spiritus zusetzen[1].

Das Gehäuse entfernt man zweckmässig, ehe die Thiere durch die Wirkung des Alkohols erhärtet sind; man bedient sich hiezu einer schmalblättrigen Scheere oder der Präparirzange. — Die sehr einfache Manipulation der Ausschälung des Thieres, die freilich nach der Form des Gehäuses entsprechend zu modificiren ist, besteht darin, dass man unter den dorsalen Schalenrand das »Zangenblatt einführt und nun stets entlang der grössten Peripherie der Windungen das Gehäuse durchtrennt; sind die Windungen blossgelegt, so ist das Thier bei der Herausnahme einfach vor Zerrung zu behüten.

Bevor wir an die Section des Thieres gehen, wollen wir uns über die Körperregionen und über einige der wichtigsten, äusserlich wahrnehmbaren Organisationsverhältnisse orientiren.

Das artenreiche Genus Helix (Fam. Helicidae. — Unterordnung »Pulmonata stylommatophora«[2]) ist durch ein sehr entwickeltes spiraliges Gehäuse, welches zur Aufnahme des ganzen Thieres dient, ausgezeichnet, ein präformirter Deckel zum Verschlusse des Gehäuses fehlt, wird aber, besonders im Winter oder auch bei zu grosser Hitze (3), durch das kal-

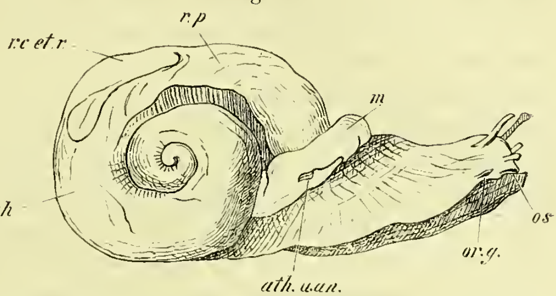
---

[1]) Auch empfohlen von *Martin.*

[2]) Nephropneusta von *Ihering.*

ge »Epiphragma« ersetzt. Es sind (Fig. 74) vier retractile (durch Ausilpung der Körperwand gebildete, hohle) Tentakel entwickelt, von nen die hinteren e Augen tragen. er Fuss ist gross, nglich und durch e sogenannte »Fusswurzel« vom Körper gesetzt. Rechterseits, hinter der undöffnung (*os*), effen wir das Orificium genitale; auf rselben Seite findet h unter dem Manlrande (*m*) das in r Figur 74 mit *ath. u. an.* bezeichnete Athemloch, sowie die hintere ündung des Darmcanales: der After. Dorsalwärts, das ist an der Decke r Mantel- oder Lungenhöhle der rechten Seite, liegt die Lunge *r. p.* — hinter finden sich Herz und Nieren *r. c. et r.* und die grosse Leber *r. h.*, e mit der Zwitterdrüse und etlichen Darmwindungen spiralig eingerollt scheint — resp. die hinteren Windungen des Gehäuses fast ausschliessch occupirt. —

Fig. 74.



Helix pomatia von der rechten Körperseite gesehen; das Gehäuse ist entfernt. Zur Orientirung über die Körperregionen. Natürl. Grösse. *os* = Mund. *or.g.* = Orificium genitale. *ath.u.an.* = Athemloch und Anus. *r.p.* = Lunge. *r.c.et.r.* = Herz und Niere. *r.h.* = Leber. *m* = dorsaler Mantelwulst.

Vergegenwärtigt man sich die besprochenen Lagerungsverhältnisse, wird man kaum im Zweifel sein, durch welche Schnittführungen man e genannten Organe am zweckmässigsten blosslegen soll; um ein überchtliches Bild über die gesammten Eingeweide zur ersten Orientirung erzielen, empfiehlt es sich, durch einen dorsalen Medianschnitt die ückenhaut zu spalten, die seitlich abpräparirten Lappen knapp am usse abzutragen, hierauf die Mantelhohle unmittelbar hinter dem Manlrande linkerseits zu eröffnen und diesen Mantelabschnitt nach rechts berzuschlagen. Die weitere Präparation besteht in der vorsichtigen Entllung des gewundenen Körperendes; man durchtrennt mit einer feinen cheere, in Fortsetzung des früheren Mantelschnittes, den Windungen lgend, die mit einer Pincette zipfelförmig aufgehobene zarte Haut bis r Spitze der Spirale.

Nach Wegnahme der freien dorsalen Körperwand treffen wir ausser em Schlundkopfe, dem Oesophagus und einem Theil des Vormagens in inen losen Pack zusammengeknäuelt die Endtheile der Geschlechtsorane. — Ein ansehnlicher paariger Muskel (Musculus columellaris) hinter er Massa buccalis aus der Fussmuskulatur mit vielen Wurzeln entsprin-

gend, durchsetzt die Körperwand und inserirt sich an der Schalenspindel — er retrahirt den Weichkörper der Schnecke in das Gehäuse; als von ihm abgezweigte Muskeläste sind die Musculi retractores tentaculorum, die Musculi retractores massae buccalis und einige die Eingeweide unter sich und an die Körperwandung heftende kleinere Muskeln anzusehen (*Keferstein*). Hat man die Körperwand unter der Mantelhöhle noch nicht durchtrennt, so geschehe dieses jetzt — wir entblössen hiebei den Proventriculus mit den ihm aufliegenden grossen, gelappten, weisslichen Speicheldrüsen — das rechts von ihm gelagerte Vas deferens, nebst dem als Uterus gedeuteten Abschnitt des Geschlechtsausführungsganges, ferner im gewundenen Abschnitte Eiweissdrüse, Receptaculum seminis etc. — Theile, die wir unter Wasser durch behutsame Durchtrennung der sie vereinigenden zarten Adhäsionen leicht isoliren und die wir im Nachfolgenden noch zu erwähnen haben werden.

Der Verdauungstract.

Der Eingang in die Mundhöhle wird von ringförmigen Lippen umsäumt, hinter welchen dorsalwärts ein querer, halbmondförmiger, mit Längsleistchen versehener Kiefer mit nach vorne gekehrter Convexität gelagert ist. — Der Mundraum, in welchen dorsalwärts der Oesophagus eintritt, wird durch die ansehnliche Zunge nahezu ausgefüllt; um die letztere sammt Radula und dem sie unterlagernden Knorpel zur Ansicht zu bekommen, spalten wir durch einen dorsalen Medianschnitt die Mundmasse und achten hiebei, denselben nicht zu tief zu führen.

Bemerk. Die Kiefer sind als cuticulare Bildungen des Mundhöhlenepithels aufzufassen. Die von der Unterfläche der Mundhöhle vorspringende Zunge besitzt einen grossen, hinten kuppenartig abgerundeten Knorpel, der, lateral- und ventralwärts sich flächenartig ausbreitend, symmetrisch in 4 Zipfel zerfällt und mit der unteren und seitlichen Mundhöhlenmuskulatur zusammenhängt (3). Die dünne Zungenhaut überkleidet diesen Knorpel, trägt die Radula und ist fortgesetzt in die ventral und nach hinten erstreckte papillenförmige Zungenscheide.

Sehr instructiv ist eine Serie paralleler Querschnitte durch eine gehärtete Mundmasse — ausser dem schon genannten Medianschnitte; man bediene sich hiezu eines möglichst flachen, d. h. nicht als plumper Keil, wie die meisten gewöhnlichen Rasirmesser, wirkenden »Durchschnittsmessers«. Führt man einen Frontalschnitt vor dem Zungenknorpel durch den Vordertheil einer Helix, so erhält man ein in topographischer Beziehung sehr lehrreiches Bild: Mundmasse, — seitlich die kleinen, dorsal die grossen Tentakel, rechts das Geschlechtsatrium. — Radula und Kieferplatte löst man behutsam aus, entfernt daranhängende Weichtheile durch Kochen in Kalilauge, wäscht sie in destillirtem Wasser aus, bringt sie in Alkohol, von diesem in Terpentin- oder Nelkenöl, breitet sie unter dem Präparirmikroskope auf einem Objectträger aus und schliesst sie in Damarharz oder Canadabalsam ein.

Auf den Oesophagus folgt ein auffallend erweiterter Darmab-
chnitt: der Magen *pv* und *v*; ihm aufgelagert sind die Speicheldrüsen *s*,
leren Ausführungsgänge neben dem Oesophagus in die Mundhöhle ein-
nünden; der in die braune, mehrfach gelappte grosse Leber eingebettete,
gewundene Darm *i* endet neben dem Athemloch mit dem After *a*.

Genitalorgane. Bei der Entfaltung der Leberlappen beachteten
vir ein innig in das Parenchym der Leber eingebettetes, vielfach gelapp-
es, gelblich-braunes, drüsiges Gebilde: die Zwitterdrüse, Glandula her-
naphroditica; ihr gewundener Ausführungsgang, der Ductus hermaphro-

Fig. 75.

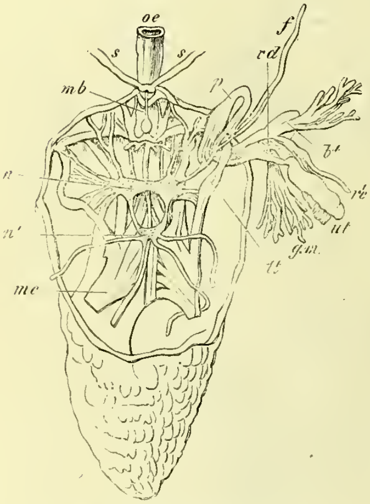


Anatomie von Helix pomatia (nach *Cuvier*, Copie nach *Bronn* 3).
inke Seite der Mantelhöhle wurde gespalten, der Mantel nach rechts hin geschlagen, dann die Körperhöhle eröffnet und alle Eingeweide auseinander gelegt.
= Herzkammer, *c'* = Vorkammer, beide aufgeschnitten. *pl* = Lunge. *a* = After. *r* = Niere. *r'* = reter. *i'* = Mastdarm. *h*, *h*, *h'*, *h'* = Leber. *i* = Darm. *v* und *pv* = Magen. *s*, *s* — Speicheldrüsen mit hren Ausführungsgängen. *n* = Oberes Buccalganglion. *n'* = Unteres Buccalganglion. *tt*, *tt* = Tentakel. *nc* = Musculus columellaris. *ar* = Arteria cephalico-pedalis. *gh* = Zwitterdrüse mit dem Zwitterdrüsen-ang. *gal* = Eiweissdrüse. *pt* = Prostata. *vd* = Vas deferens. *ut* = Uterus. *rs* = Receptaculum seminis. *bt* = Bursa Telae. *gm* = Glandulae mucosae. *p* = Penis. *f* = Flagellum.
m = Musculus retractor penis.

liticus, besitzt am Ende eine kleine divertikelartige Ausstülpung, die
Vesicula ovoseminalis, und mündet in einen erweiterten Abschnitt, in des-

sen Anfangstheil sich die Glandula albuminifera entleert; der bisher gemeinsame Canal sondert sich hier in einen mit Ausbuchtungen versehenen »Uterus« und ein engeres, oben noch halb rinnenartig dem Uterus aufliegendes Vas deferens, dem prostatische Drüsenläppchen angeheftet erscheinen; erst im unteren Theile bildet das Vas deferens einen drehrunden, abgeschlossenen Canal, der in den Penis fortgesetzt ist; letzterer ist durch den Musculus retractor penis an der dorsalen Körperwand fixirt und nach hinten zu mit dem langen, fadenartigen »Flagellum« versehen. Während sich in den oberen, als »Uterus« bezeichneten Eileiterabschnitt die kleinen, in seinen Wandungen liegenden Glandulae uterinales entleeren, ist der untere drüsenlose Endtheil desselben, »die Vagina«, durch folgende Anhangsgebilde complicirt: 1. die schon Eingangs erwähnte Samentasche, Receptaculum seminis — ein kleines birnförmiges Bläschen, das mit langem dünnem Ausführungsgange, »Stiel«, der Samentasche sich öffnet; er nimmt bei der Begattung die Spermatophoren auf; 2. die Schleimdrüsen, Glandulae mucosae; 3. der Pfeilsack, Bursa telae — dieser öffnet sich mit papillenförmig vorspringender Mündung neben den Schleimdrüsen. Er enthält, auf einer Papille befestigt, den weissen, kalkigen, spitzen, meist lanzettförmigen Liebespfeil[1], der bei der Begattung als »Reizmittel« weit vorgestülpt wird (3).

Fig. 76.



Nervensystem und Endtheile der Geschlechtsorgane von Helix pomatia (nach *Cuvier*, Copie nach 3).
oe = Oesophagus. *s* = Speicheldrüsen. *mb* = Massa buccalis. *n* = oberes Schlundganglion. *n'* = unteres Schlundganglion. *mc* = Musculus columellaris. *ut* = Uterus. *bt* = Bursa Telae (Pfeilsack). *g.m.* = Glandulae mucosae. *vd* = Vas deferens. *p* = Penis. *f* = Flagellum. *tt* = Kleine Tentakeln. *rc* = Receptaculum seminis.

Die Endabschnitte der männlichen und weiblichen Genitalorgane, vereinigen sich schliesslich im Geschlechtsatrium, dessen Mündung rechterseits hinter dem Munde wir schon oben besprachen.

Herz, Lunge und Niere (Fig. 75).

Das in einem ziemlich derben Pericardium eingeschlossene Herz besteht aus einem muskulösen Ventrikel und einem Atrium; beide sind durch eine Einziehung an dem mit zwei Klappen verschliessbaren Ostium atrioventriculare von einander geschieden. Die aus der Ventrikelspitze entspringende Aorta entsendet: 1. eine Ar-

[1] Er ist nach *Leydig* eine cuticulare Bildung des die Innenfläche des Pfeilsackes auskleidenden Cylinderepithels.

teria visceralis (Leber — Genitalorgane), 2. eine Arteria intestinalis (Magen — Darm), 3. eine Arteria cephalico-pedalis (Kopf — Fuss — Copulationsorgane). Das venöse Blut wird in mehreren Stämmen in den die Lunge umgebenden, rechterseits eng dem Mastdarm verbundenen Circulus venosus ergossen. Von der inneren Seite dieses Ringgefässes treten wulstförmig vorspringende, netzartig über die Lungenfläche sich vertheilende Gefässe ab, die sich in einem ansehnlichen Raum, Vena pulmonalis, vereinigen und durch diesen ihr arterialisirtes Blut in die Vorkammer entleeren.

Bemerk. Ueber die Lungenhöhle und das durch den Besitz von Ringmuskeln ausgezeichnete Athemloch wurde das Wesentlichste schon vorhin gesagt. Die Lungenhöhle wird als erweiterter Endabschnitt des Ureters aufgefasst.

Form und Lage der Niere sind aus der citirten Figur ersichtlich; ihr Ausführungsgang, der Ureter, tritt von ihrem oberen Ende ab und öffnet sich in die Lungenhöhle. —

Nervensystem.

Der Schlundring (Fig. 76) liegt hinter der Mundmasse, umfasst den Oesophagus sowie die Speicheldrüsengänge und besteht aus einem dorsalen Paar von »Hirnganglien« (Ganglion cerebrale) und den eng verbundenen, ventralen Fuss- und Visceralganglienpaaren (Ganglion pedale — Ganglion viscerale — *n'*). — Die sie unter einander verbindenden Commissuren werden als Commissura cerebralis, pedalis und visceralis einerseits, als Commissura cerebro-pedalis, cerebro-visceralis und viscero-pedalis andererseits unterschieden (3).

Als »Centralorgane« des sympathischen Nervensystems wurden zwei hinter der Mundmasse gelegene und durch eine Commissur verbundene Buccalganglien beschrieben; die von ihnen ausgehenden, zu den Seiten des Oesophagus und Magens verlaufenden feinen Nervi sympathici folgen den Leberwindungen und anastomosiren mit den Visceralnerven. —

Das Cerebralganglion versorgt die Tentakeln nebst der Kopfhaut; das Pedalganglion entsendet zwei Nervenpaare nach hinten in den Fuss, vom Visceralganglion endlich stammen die für die Haupteingeweide: Darm, Genitalien und Lunge bestimmten Nervenstränge.

Bemerk. Genaue Details über Augen und Fühler siehe in 3, woselbst die bis 1865 erschienene Literatur zusammengestellt ist; ferner in *W. Flemming* »Zur Anatomie der Landschneckenfühler« etc. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 22, p. 365 — und *H. Simroth* »Ueber die Sinneswerkzeuge unserer einheimischen Weichthiere« ebenda Bd. 26, p. 227.

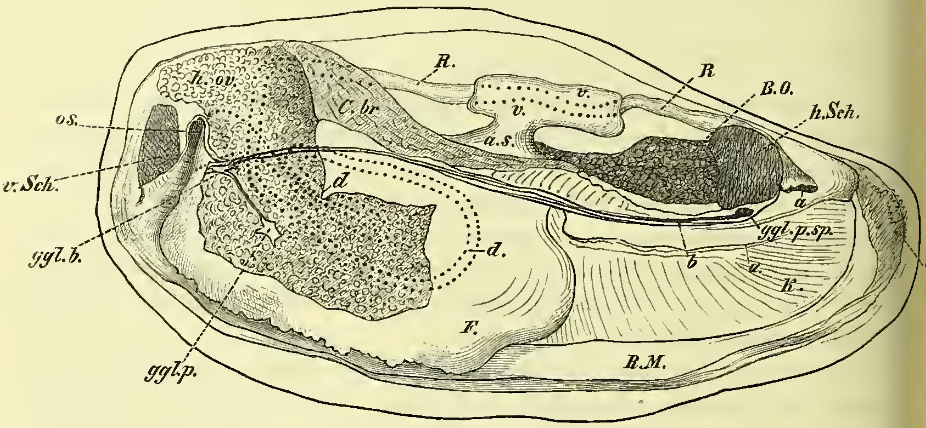
Das Gehörorgan ist durch ein mit Flüssigkeit erfülltes Bläschen, »Otocyste«, in dem zahlreiche kleine Otoconien eingeschlossen sind, repräsentirt — es liegt unmittelbar hinter dem Ganglion pedale.

C. Lamellibranchiata.

Vertreter: Anodonta cellensis.

Klappmuscheln tödtet man in Alkohol; untersucht man sie lebend, was namentlich wegen Beobachtung der Herzcontractionen beliebt wird, so führt man vorerst ein Holzklötzchen zwischen die eben geöffneten Schalen; versäumt man den richtigen Moment, so kann man dann nur bei einiger Kraftanwendung und nicht gerade zum Vortheile des Weichkörpers die fest geschlossenen Schalen gewaltsam erbrechen. In beiden Fällen dringt man mit einem starken Scalpelle zwischen die genügend dilatirten Schalenhälften und durchtrennt, die Messerspitze stets gegen eine der inneren Schalenflächen gerichtet, die mächtigen Schliessmuskeln (Fig. 77 *h. Sch.* — *v. Sch.*); behutsam löst man den diesseitigen Mantellappen von der bezüglichen Schalenhälfte ab, welche dann mehr weniger

Fig. 77.



Anodonta cellensis. Natürl. Grösse.
Schale, Mantel und Mundlappen linker Seite sind entfernt; linke laterale Kieme ist bei *b* abgeschnitten, von der medialen Kieme ist die äussere Lamelle abgetragen. — Ein Theil der Haut des Fusses ist abpräparirt. — Der Verlauf des Darmcanales ist punktirt.
v.Sch. = Vorderer Schliessmuskel. *h.Sch.* = Hinterer Schliessmuskel. *os.* = Mundspalte in die erweiterte Magenhöhle führend. *ggl.b.* = Schlund- (Cerebral-) Ganglion. *ggl.p.* = Pedalganglion. *ggl.p.sp.* = Parietosplanchnisches Ganglion. *d d* = Darm. *R* = Rectum. *F* = Fuss. *C.br.* = Rothbrauner Körper. *a.s.* = Atrium sinistrum. *v.* = Ventrikel. *B.O.* = *Bojanus*'sche Organe. *a* = After. *K* = Kieme. *S* = Sipho (gespalten). *h.ov.* = Leber und Ovarium (vergl. Text).

gewaltsam über den Schlossrand hinweg abgezogen wird; meistens hebt man auf diese Art die linke Schale ab [1]), legt hierauf den linken Mantel

---

[1]) Der Raum gestattet nicht, hier eine eingehendere Darstellung der Schalenverhältnisse und der von den Conchyliologen eingeführten Nomenclatur, die übrigens der Orientirung wegen wünschenswerth wäre, wiederzugeben; ich muss daher diesbezüglich auf 3, 7, 9 und 33a. verweisen. — Ganz populär gesprochen, ist (bei Anodonta) das mehr zugespitzte Schalenende das hintere, die Mundöffnung daher am entgegengesetzten stumpfen, breiten Ende zu suchen; hieraus ergibt sich das »Links«.

ber und erblickt vorne anfliegend dem zurückgezogenen beilförmigen 'usse den kleinen Mundlappen, der sich mit dem jenseitigen zur Bildung er die quere Mundöffnung umsäumenden Lippen (Ober- und Unterlippe) ereinigt; — rechts, beziehungsweise hinter ihm liegen (in dem Falle) die nken Kiemen — von denen die äussere oder laterale von der inneren der medialen zu unterscheiden ist. Die dorsalen Kiemenränder liegen ahe übereinander befestigt, seitlich des Rumpfes (Fusses); hinter demelben verwachsen sie in der Medianlinie unmittelbar mit einander. 'erfolgt man diese Verwachsungsstelle der Kiemen nach hinten, so benerkt man, dass für das Zuströmen des Athemwassers ein von dunkelrauuen conischen oder fadenförmigen Papillen besetzter Ausschnitt durch len hinteren freien Mantelrand hergestellt wird, »Branchialsipho«, oberalb dessen ein kleinerer, rundlicher Ausschnitt, »Analsipho«, vornehmich die Ausfuhr von Wasser und Faecalien besorgt.

Schon mit freiem Auge bemerkt man, dass jede Kieme durch ein System von feineren, senkrecht gestellten Längsleistchen und ein letztere 'erbindendes System von zahlreichen dicken queren Leistchen hergestellt vird[1]; trägt man nun, wie es in Figur 77 dargestellt ist, die laterale Kieme ab, so erkennt man ferner ihre Zusammensetzung aus zwei Lamellen, die ventralwärts mit einander verwachsen sind, dorsalwärts aber zur Bildung eines »Kiemenganges«[2] (9) auseinanderweichen.

Von den vier Lamellen jederseits verwachsen die äussersten mit dem Mantel, die beiden mittleren (innere Lamelle der lateralen Kieme und äussere der medialen Kieme) mit einander zur »Kiemenscheidewand« — hingegen endigt die innerste Lamelle frei am Fusse[3]. — Indem auf diese Art vier Kiemengänge zu Stande kommen, die in der Kloake communiciren, gelangen die Eier aus der Genitalöffnung (siehe unten) in den »inneren« Kiemengang, von diesem zur Kloake und retour durch den äusseren Kiemengang in die Fächer der äusseren Kieme (*Posner*).

Die beiden Lamellen lassen sich bei einiger Vorsicht leicht isoliren, und beachte man hierbei senkrechte, quere Septa, welche den »von ihnen gebildeten« Zwischenraum in eine Anzahl von Fächern »Kiemenfächern«, theilen; letztere führen das am freien (ventralen) Kiemenrande, durch feine Poren eingetretene Respirationswasser nach den Kiemengängen[4];

---

[1] Bezüglich des feineren Baues wird auf die allgemeine Literatur verwiesen.

[2] Was hier als »Kiemengang« bezeichnet wurde, ist auch unter dem Namen »Wassercanal«, so bei *Bronn*, geläufig, welcher Autor die zwischen Fuss und »innerem« Kiemenblatte gebildete Rinne als »inneren«, die zwischen innerem und äusserem Kiemenblatte bestehende, als »äusseren Kiemengang« aufführt (a. a. O.).

[3] Vergl. *C. Posner*, »Ueber den Bau der Najadenkieme«, Archiv f. mikr. Anat. 11. Band (1875), pag. 517—560.

[4] Die Lamellen sind überdies von mikroskopisch feinen Canälchen siebartig durchbohrt, welch' letztere gleichfalls reichliche Wasserzufuhr ermöglichen.

am Insertionsrande der Kiemen verlaufen parallel den Kiemengängen »jederseits an der Kiemenscheidewand« eine Arteria branchialis und an der äussersten und innersten Lamelle die zwei Venae branchiales. — (Eine Erörterung der feineren Gefässramificationen, sowie des Baues der Kiemen würde hier zu weit führen — ich verweise auf 3, 9 und die angezogene Specialliteratur.)

Trägt man den Mantel ab, so erkennt man ohne weitere Präparation noch folgende Organe: dorsal, etwas vor dem hinteren Schliessmuskel liegt eingeschlossen in ein weites — bei der Abnahme des Mantels aber seiner Dorsalfläche beraubtes — Pericardium, das aus zwei Vorhöfen und einer Kammer bestehende längliche Herz; unter und hinter diesem erstrecken sich bis unter den hinteren Schliessmuskel paarige, annähernd cylindrische, grosse Gebilde von intensiv dunkler, fast schwarzer Farbe: es sind die *Bojanus*'schen Organe (die Nieren); nun empfiehlt es sich, die linken Kiemen bis auf einen Insertionsstumpf, der zur Orientirung zweckmässig belassen wird, sowie die gleichseitigen Mundlappen vollständig zu entfernen und die keineswegs leichte Präparation der im Rumpfe resp. Fusse eingebetteten Organe vorzunehmen. Man beginnt die Blosslegung dieser Theile am besten nächst der schon bekannten Mundöffnung, indem man mit einem kleinen scharfen Scalpell einen seichten Hautschnitt führt, mit einer Pincette einen der freien Hautränder erfasst und — in schon öfter geschilderter Weise — einen Lappen zu gewinnen sucht; ohne mehr oder weniger erhebliche Verletzungen der die zwei Darmwindungen umhüllenden paarigen, traubigen Genitalorgane und der Leber geht es hierbei wohl selten ab. Aeusserliche Geschlechtsunterschiede bestehen nicht — ausser der durch Färbung der Keimproducte gegebenen — die Ovarien sind röthlich oder roth, die Hoden gelblich; die paarigen Genitalöffnungen liegen dicht neben den Nierenporen (siehe pag. 182).

Hinter der Leber, den Herzbeutel dorsal und vorne umfassend, liegt das rothbraune Organ *Keber*'s — eine aus einem Lücken- (Lakunen-) System bestehende, dunkelfärbige Mantelpartie [1]) (3), eben da, wo der dorsale »verwachsene Theil des Mantels vorwärts und seitwärts in den freien übergeht«.

Ein sogenannter »Oesophagealabschnitt« [2]) führt von der Mundöffnung zu dem erweiterten, länglich ovalen »Magen«, in welchen sich mit vielen Oeffnungen die ihm, wie schon bemerkt, innig angewachsene Leber ent-

[1]) Siehe *Griesbach* l. c. — bestätigt die von *Langer* beschriebene Communication des Atriums mit der rothbraunen Mantelpartie gleicher Seite — durch mehrere mit blossem Auge sichtbare Oeffnungen. *Griesbach* zeigte auch, dass durch Einstich eines fein ausgezogenen Glastubus in das rothbraune Organ »das ganze Centralorgan des Circulationsapparates« aufgeblasen werden kann.

[2]) Thatsächlich besteht keiner.

eert. Will man dem Verlaufe des sich an den Magen schliessenden, ziemich gleichmässig dicken Darmcanales folgen, so mag man theils von der Mundöffnung, theils von dem dorsalwärts vor dem Herzen frei verlaufenlen Rectum aus seine Höhle mit der Scheere blosslegen, wobei selbstverständlich Leber und Genitalien vielfach durchschnitten werden. Man indet dann etwa am hinteren Ende des Magens eine kleine seitliche, blindsackartige Ausbuchtung desselben, in welcher der keineswegs anehnliche »Krystallstiel« verborgen ist. Man tastet ihn als einzigen resitenteren Körper sofort.

Wenngleich an dem nicht injicirten Thiere eine »Gefässpräparation« esultatlos ist, so wollen wir doch in Kürze die wichtigsten Gefässtämme namhaft machen. Aus dem Herzen entspringen zwei Aorten: eine vordere und eine hintere; die vordere läuft in der dorsalen Medianinie bis zur Mundgegend und theilt sich rechterseits, ventral und hinterwärts umbiegend, in zwei Stämme, nachdem sie zuvor paarige Magenund Leberarterien, eine Mastdarmarterie und etliche Mantelzweige abgegeben. Von den zwei Stämmen entsendet die vordere Arteria pedalis et palliadis: 1. eine Arterie für den vorderen Schalenschliesser, welche nach Abgabe von Aesten für die Mundlappen jederseits als Arteria pallialis anterior in den Mantelsaum tritt, um sich hier mit der Arteria pallialis posterior zur Arteria coronaria pallii zu vereinigen; 2. die »eigentliche« Fuss-Arterie; der hintere Stamm versorgt den Darm.

Die Aorta posterior läuft unter dem Darme, theilt sich gabelig und ieht über den hinteren Schliessmuskel in den Mantelsaum als Arteria pallialis posterior, versorgt den »Perikardial-Theil des Mantels«, Rectum und hinteren Schliessmuskel (nach *Langer* in 3). — Ohne hier auf eine Reproduction der für oder wider einen geschlossenen Gefässkreislauf geltend gemachten Thatsachen einzugehen, und ohne die differenten Angaben bezüglich der venösen Blutbahnen wiederzugeben, wollen wir nur betonen, dass die in den grossen, medianen, zwischen den *Bojanus*'schen Organen gelegenen unpaaren Sinus venosus (Vena cava) ergossene Blutmasse in die Wundernetze der *Bojanus*'schen Organe gelangt, um von hier durch die Vasa branchialia afferentia (Art. branch.) die Kiemen zu erreichen, in deren Quersepta die sogenannten »Kammgefässe«, rechtwinkelig abbiegend, eintreten; aus den Queranastomosen der letzteren tritt das Blut chliesslich in den »Stäbchenkanal« und von diesem durch die Sinus branch. eff. (Venae branch.) in die Vorkammern des Herzens zurück [1].

[1] Zur näheren Instruirung vergl. *Kollmann*, »Der Kreislauf des Blutes bei den Lamellibranchiern, den Aplysien und den Cephalopoden«, Zeitschr. f. wiss. Zoologie. Band 26. pag. 87—102; *Posner* l. c., *Bonnet*, »Der Bau und die Circulationsverhältnisse der Acephalenkieme«, Morph. Jahrb. III. Bd. pag. 283—327, sowie die citirte allgemeine Literatur, besonders 3, 9 und 19.

Hat man, wie vorhin angegeben wurde, das Rectum bis zu seiner Umbiegungsstelle blossgelegt, so eröffne man seine dorsale Wand durch einen Scheerenschnitt, der zugleich die Innenfläche des von ihm durchbohrten Ventrikels zur Ansicht bringt. Man sieht ein aus sich durchkreuzenden Bälkchen gebildetes, zierliches Muskelnetzwerk, das gegen die durch klappenähnliche Vorrichtungen geschiedenen Atrien zu auffallend zarter wird. — Nach vorne setzt sich das Herz in zwei das Rectum ringförmig umschliessende Schenkel fort, aus deren Vereinigung die Aorta anterior entspringt. — Ist das Herz besichtigt, so folge man dem Rectum bis zu seiner Ausmündung, bis zu dem hinter dem hinteren Schliessmuskel gelegenen Afterschlitz.

Die *Bojanus*'schen Organe. ihre Lage wurde bereits früher besprochen; um eine Vorstellung von ihrem Baue [1]) zu bekommen, eröffnen wir nach Entfernung des Herzens das linksseitige *Bojanus*'sche Organ von oben, — wir gelangen in einen nahezu glattwandigen, annähernd cylindrischen Hohlraum, die sogenante Vorhöhle, welche derart über der theils durch freie, theils durch mit einander verwachsene Falten [2]) ausgezeichneten »Höhle« liegt, dass ihre ventrale Wand (ihr Boden) das Dach der Höhle bildet, in die sie hinten übergeht; die Höhle communicirt mit jener der anderen Seite nicht, wohl aber ist sie nach oben und einwärts durch einen Trichterkanal seitlich und unter Aorta und Rectum mit dem Herzbeutel in Verbindung gesetzt. — Nach vorne zu, nahe den äusseren Oeffnungen (Nierenpori), die sich paarig, jederseits eine, vorfinden, entbehren die Vorhöhlen einer trennenden Scheidewand; jeder Nierenporus nun liegt unten, seitlich am Fusse ziemlich weit vorne, zwischem dem letzteren und der medialen Kieme; sein Ostium wird von einem muskulösen Rande umgeben, es präsentirt sich zugleich mit der diesseitigen Genitalöffnung beim Aufheben der genannten Kieme; das *Bojanus*'sche Organ der anderen Seite mag ventralwärts eröffnet werden.

Nervensystem und Sinnesorgane.

Das vordere Schlund- oder Cerebralganglienpaar liegt durch eine über den Mundspalt hinziehende, strangförmige Commissur verbunden an den Seiten des Mundes, entsendet jederseits einen Nervus labialis,

---

[1]) Vergl. *Griesbach*, »Ueber den Bau des Bojanus'schen Organs der Teichmuschel«, Archiv für Naturgesch. 43. Bd. pag. 63—107. — Jedes *B. O.* (resp. »jeder Schenkel des *B. O.*«) stellt ein einziges röhrenförmiges Gebilde vor, das am hinteren Schliessmuskel dadurch eine halbkugelförmige Anschwellung erfährt, dass der daselbst erweiterte Schlauch in vier Windungen gelegt ist, — dann läuft er, »sich auf sich selbst legend«, wieder nach vorne, um frei nach aussen zu münden.

[2]) Nach *Griesbach* werden die Gefässnetze der Falten »durch zwei Reihen seitlicher Oeffnungen aus dem Venensinus gespeist. Die obere Reihe desselben, die von feineren

den Nervus pallialis anterior zum vorderen Mantelabschnitte, an die Kiemen den Nervus branchialis anterior und versorgt den vorderen Schliessmuskel: bisweilen schimmert es durch die Haut — ebenso wie das Ganglion pedale, das sich durch eine Commissur mit dem gleichseitigen Schlundganglion verbindet und die Fussmuskeln innervirt; das dritte hintere Kiemen- oder Eingeweide-Ganglienpaar, Ganglion parieto-splanchnicum, ist sehr ansehnlich und durch lange Commissuren mit dem Schlundganglion verbunden, es liegt unter dem hinteren Schliessmuskel und gibt ab den Nervus branchialis posterior, versorgt das Herz, die *Bojanus*'schen Organe, den hinteren Schliessmuskel, entsendet für den hinteren und mittleren Mantelabschnitt den Nervus pallialis lateralis et posterior und die für die Eingeweide bestimmten Nerven.

Als Tastapparat functionirt wohl der Mantelrand, besonders der mit fadenförmigen und conischen Papillchen besetzte Siphonalausschnitt desselben, möglicherweise sind auch die Mundlappen hierher zu rechnen.

Die paarigen Gehörbläschen liegen je hinter einem Ganglion pedale, mit dem sie durch einen (übrigens aus dem Cerebralganglion stammenden) Nerv verbunden sind [1].

---

3. Arthropoda.

Die Conservirung, beziehungsweise Tödtung der Arthropoden richtet sich erstens nach der Qualität des Chitinskeletes, zweitens nach dem beabsichtigten Zwecke. Zarthäutige, behaarte oder feinbeschuppte Insecten wollen anders behandelt sein als Formen mit starrem, festem, chitinigem oder verkalktem Panzer. Für den ersteren Zweck erfreuen sich Benzin, Chloroform, Schwefeläther, oder ein Gemisch von letzterem mit starkem Alkohol zu gleichen Theilen grosser Beliebtheit; man pflegt zum Behufe der Tödtung eine der genannten Flüssigkeiten entweder auf ein Schwämmchen zu träufeln, das an die Unterseite des die entsprechend gewählte Flasche verschliessenden Korkes geklebt wird, oder man benutzt feine Knäuel von Fliesspapierstreifchen, die lose dem Gefässboden aufliegen.

A. Gerstäcker (27) empfiehlt zur Betäubung der Insecten noch

Oeffnungen gebildet wird, führt in die Vorhöhlenwandung, wogegen die untere Reihe, welche grössere Oeffnungen zeigt, in Aeste führt«, die theils parallel angeordnet, theils anastomosirend quer über die Höhlenwand laufen. — Nach *Griesbach* communicirt der mediane Venensinus mit dem Herzbeutel nicht.

[1] Vergl. nebst der allg. Literatur besonders *v. Jhering*, »Die Gehörwerkzeuge der Mollusken etc. Habilitationsschrift. Erlangen 1876.

Cyankalium [1]) oder Kirsehlorbeerblätter und zumal für grössere zählebigere Thiere das Eintauchen der sie enthaltenden Gläser in siedendes Wasser oder Erhitzen derselben über einer Flamme. Für alle oder wenigstens die meisten andern Formen empfiehlt sich zur Tödtung starker Alkohol. Dass man bei der Auswahl der Gläser, mit denen man sich bei der Ausrüstung zum Fange zu versehen hat, einigermassen den Form- und Grössenverhältnissen der eventuell zu erbeutenden Thiere Rechnung zu tragen hat, dass man ferner nicht alle Arten in ein Glas pfercht etc., versteht sich. Soll die Ausbeute einer Sammlung einverleibt werden, so pflegt man die besonders heiklen Objecte: Fliegen, Hymenopteren, Lepidopteren etc. gleich nach dem Fange mit einer in Nicotin getauchten Nadel zu spiessen, die lege artis die rechte Flügeldecke perforirt und zwischen dem zweiten und dritten Beinpaare heraustreten muss. Schmetterlingen pflegt man noch durch seitlichen Fingerdruck den Thorax zu quetschen etc. Die gespiessten Insecten werden in gehöriger Entfernung am Boden einer mit Kork oder Insectenpappe belegten Schachtel festgesteckt.

Bemerk. Die bei Anlegung einer Sammlung gültigen Weisungen können hier nicht eingehender erörtert werden — ich empfehle die Lectüre des bezüglichen Abschnittes in (27), der Einleitung der meisten entomologischen Hand- und Bestimmungsbücher u. w. dergl. m.

Für zootomische Zwecke ist zu sorgen, dass die — wie auch immer getödteten — Arthropoden alsbald in die entsprechende Conservirungsflüssigkeit eingelegt werden, falls man es nicht vorzieht, sie »frisch« zu untersuchen. Um aber ein Eindringen der Flüssigkeit (vergl. allg. Theil) zu ermöglichen, hat man das Chitinskelet einzuschneiden; dies geschieht bei der Mehrzahl der hier in Betracht kommenden Formen auf der Rückenfläche des Thieres; so breitet man beispielsweise die Flügeldecken eines Käfers vorsichtig aus, erhebt mit der Pincette die Haut des Abdomens und schlitzt diese mit einer feinen Scheere; grosse Thiere (Astacus, Homarus, Eriphia) injicirt man zweckmässig mit der gewählten Flüssigkeit etc. — Alkohol wird, wie schon oben erwähnt, als allgemeinstes und bestes Conservativ stets zu wählen sein, wenn nicht histologische Zwecke die Wahl von Chromsäure, *Müller*'scher Lösung, Alkohol mit Eisessig [2]) etc. etc. passender erscheinen lassen. — Letzteres gilt besonders für die mikroskopischen Formen (Cyclops, Daphnia, Polyphemus u. dergl.), die natürlich eine besondere, hier allgemein nicht zu erörternde Behandlung erheischen.

---

[1]) Erbsengross in einem Leinenläppchen am Boden des Behälters zu fixiren.

[2]) *Rodrich*, »Ueber die Präparation der Insecten etc.«, Zeitschr. für Mikroskopie. (1. Heft. pag. 16) 1877, empfiehlt, die in Benzin getödteten Thiere sofort in eine Mischung von 5 Theilen Weingeist, 9 Theilen destillirten Wassers, 1 Theil Eisessig zu legen.

Ueber die Trocknung kleinerer Arthropoden ist nichts besonderes zu bemerken, grössere müssen eventrirt werden und in ihre Hinterleibshöhle ein Streifchen Fliesspapier eingelegt bekommen; grossen Crustaceen trennt man den Hinterkörper (Schwanz) ab, entfernt Scheeren und die dickeren Gliedmassen, holt die Weichtheile heraus und bepinselt die gereinigten Skelettheile, nachdem sie mit Wasser ausgespült wurden, mit arseniksaurem Natron (*Möbius* 27). — Wurden die einzelnen Theile an einem schattigen, luftigen Orte getrocknet, so bestreiche man sie mit dem von *Owen* empfohlenen Firniss [1]. —

Sehr zu empfehlen ist die Anfertigung von Zerlegpräparaten; sie lassen sich von allen jenen Arthropoden, die überhaupt trocken conservirt werden können, leicht herstellen; im einfachsten Falle isolirt man mit Pincette und Scheere die einzelnen Skeletbestandtheile, breitet sie entsprechend, auf einem dunklen Grunde aus und trocknet sie, wie oben angegeben; meistens lässt aber die Sauberkeit derartiger Präparate Einiges zu wünschen übrig, indem die Entfernung der Weichtheile auf die erwähnte Art nicht vollständig gelingt; man pflegt daher entweder die ganzen Thiere oder stückweise ihre einzelnen abgelösten Skeletbestandtheile in einer Abdampfschale in Kalilauge zu kochen; wie lange dies zu geschehen hat, lässt sich freilich allgemein nicht angeben — dies lehrt die Praxis; bei dieser Manipulation sei man einigermassen behutsam, nicht nur auf sich selbst, sondern auch auf das zu behandelnde Präparat, hat letzteres lange in der kochenden Lauge zu liegen (viele Kruster), so vergesse man nicht, die verdampfte Flüssigkeit durch Zusatz von vorgewärmtem Wasser stets zu ersetzen, indem andernfalls ein geröstetes Präparat die oft stundenlange Mühe belohnt. — Hat man sich durch öfteres Nachsehen von dem Fortschritte der Maceration überzeugt, sich schliesslich von der leichten Isolirbarkeit mit einer — alten — Pincette überzeugt, so spüle man das Object in Wasser aus und trockne das vollends gereinigte resp. zerlegte Präparat, oder lege es (Mundtheile, Extremitäten, Schwanzflossen vieler kleiner Kruster etc.) erst in Alkohol von mässiger, dann in solchen von starker Concentration, hierauf in Nelken- oder Terpentinöl und breite es schliesslich unter dem Präparirmikroskope auf einer Glasplatte (Objectträger aus), auf dem es, in bereits bekannter Weise, durch Canadabalsam oder Damarfirniss fixirt und mit einem Deckgläschen bedeckt wird; ganz zweckmässig ist es, das Präparat mit dickflüssigem Gummi arabicum zuvor anzukleben. In manchen Fällen genügt es, die Objecte mehrere Tage in öfters zu erneuernder Kalilauge liegen zu lassen.

---

[1]) »100 gr Gummi arabicum und 6 gr Gummi Traganth löse in 1,5 lit Wasser. Hierzu setze 100 gr Weingeist mit 20 Tropfen Thymianöl und 1,3 gr Quecksilberchlorid. Mische gut und lasse abklären. Der klare Theil dient als Firniss, der Bodensatz als Kitt« (27).

War es die Absicht, durch die Behandlung mit Kalilauge das Skelet nur durchsichtig zu machen, so ist letzteres natürlich früher zu entfernen, abzuspülen und — das ist empfehlenswerther — in Alkohol zu conserviren [1].

A. Insecta.

Vertreter: Melolontha vulgaris.

Nach der allgemeinen Orientirung über die einzelnen Körperregionen: Kopf, Prothorax, Mesothorax, Metathorax und Abdomen, welche Theile man durch Seitwärtsziehen der vom Mesothorax entspringenden Elytren, sowie der am Metathorax inserirten häutigen Hinterflügel zur Ansicht bekommt, besichtige man die paarigen Reihen von Athemlöchern, Stigmata, die seitlich des Rumpfes, mit dem zwischen Pro- und Mesothorax gelegenen »Prothoraxstigma« beginnend, erstreckt sind. Es würde hier zu weit führen, die Legion von technischen Namen, deren sich die Entomologen für die Bezeichnung der in systematischer Hinsicht so wichtigen Skeletbestandtheile zu bedienen pflegen, vollzählig wiederzugeben [2]; wir wollen nur hervorheben, dass die bezüglichen Rückenpartien der drei Brustsegmente als Pronotum, Mesonotum und Metanotum, die ventralen Flächen als Prosternum, Mesosternum und Metasternum aufgeführt werden; die lateralen Partien der genannten Segmente heissen Weichen (Pleurae), sie zerfallen wieder (Mesothorax und Metathorax) in ein vorderes »Schulterblatt«, Episternum, und ein hinteres »Hüftblatt«, Epimerum. — Da die Elytra den letzten oberen Bauchring (bei Melolontha u. v. a.) nicht bedecken, haben wir hier noch die in einen langen Griffel zugespitzte Afterdecke (Pygidium). Die dorsale Fläche des Abdomens ist der Rücken (Dorsum), die ventrale der Bauch (Venter). — Noch zu erwähnen hätten wir das vom Sternum in den Brustraum vorspringende gabelförmige »Nervenskelet«, Entothorax. —

Jede Extremität ist mit ihrer Hüfte, Coxa, der »Hüftpfanne«, Acetabulum, gelenkig angefügt; auf die Hüfte folgt der Schenkelring, Trochanter, diesem der Schenkel, Femur, dann die Schiene, Tibia, hierauf der

---

[1] *Rodrich* l. c. empfiehlt für Herstellung mikroskopischer Präparate Mischungen von Eisessig mit Wasser, die er in 6 Stärkegraden, beginnend mit Acid. glacial. 10, Aquae dest. 90 bis Acid. glac., Aq. dest. ana partes aequal. herstellt. (Nr. 2 = 15 : 85, Nr. 3 = 20 : 80, Nr. 4 = 25 : 75, Nr. 5 = 35 : 65, Nr. 6 = 50 : 50). — Näheres siehe daselbst.

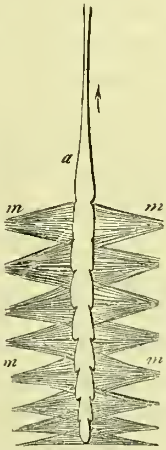
[2] Näheres siehe in 3, 7, 9, sowie in *Redtenbacher*'s Fauna austrica »Die Käfer«. 3. Aufl. Wien 1874. — oder zum Zwecke erster Orientirung in *G. Schoch*, »Praktische Anleitung zum Bestimmen der Käfer etc.« Stuttgart 1878.

(bei Melolontha fünfgliedrige) Fuss, Tarsus, dessen letztes Glied zwei Fussklauen, Onychia, trägt. Jede Klane trägt an der Wurzel (im vorliegenden Falle) einen grossen Zahn.

Hat man die genannten Theile besichtigt, so trägt man Elytren und Hinterflügel knapp an der Insertionsstelle ab, und entfernt am besten mit einer feinspitzigen Kniescheere das ganze dorsale Dach bis zum Kopfe; hierauf bringt man das Thier unter Wasser und fixirt es mit Stecknadeln, die zugleich die lateralen Abdominalwände abziehen; indem wir hier voraussetzen, dass die Präparation eines einzigen Exemplares zur Orientirung über die wichtigsten Organe nicht ausreicht, empfehlen wir, erst einen Maikäfer dorsal, einen zweiten ventral zu eröffnen, dessen Kopf geschont und zur Darstellung der Fresswerkzeuge reservirt wird.

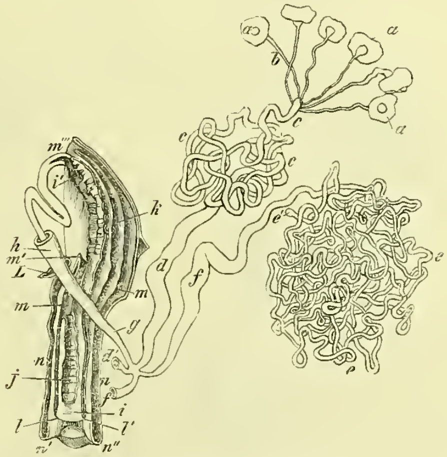
Wurde das Rückendach mit einiger Vorsicht abgetragen, so findet man in der Medianlinie zu oberst das Vas dorsale (Fig. 78), welches durch die dreieckigen Flügelmuskel an den Dorsalplatten fixirt wird und nach vorne in die fadendünne Aorta fortgesetzt ist. — Gewöhnlich verdecken die zahlreichen, weisslichen Tracheenblasen die Eingeweide vollständig; mit Zuhilfenahme von Präparirnadeln isolirt man indess unter Wasser

Fig. 78.



Herz von Melolontha (nach *Burmeister*, Copie nach *Gegenbaur*).
a = Aorta.
m = Flügelmuskeln, welche die 8 Kammerräume an die Dorsalplatten befestigen.
Der Pfeil bedeutet die Richtung des während der Diastole durch acht Paare seitlicher Spaltöffnungen in die Kammern eingetretenen Blutstromes.

Fig. 79.

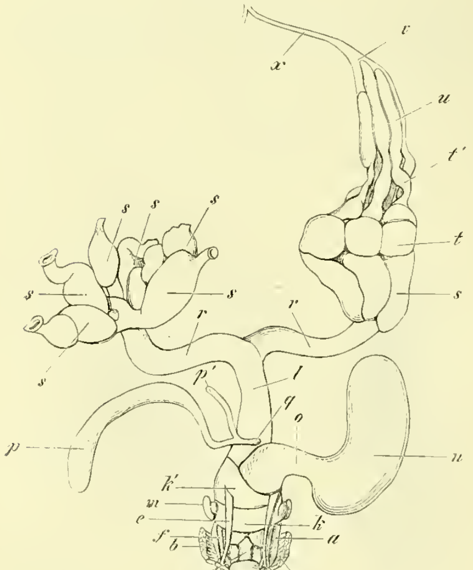


Männliche Geschlechtsorgane von Melolontha vulgaris (nach *Strauss-Dürkheim*).
a = Hoden. b = Samengänge. c = Vas deferens. d = dessen erweiterter Abschnitt (Vesicula seminalis). e = Glandula mucosa, gewundene Anhangsdrüse, deren Secret zur Bereitung der Spermatophoren dient. e' = deren Anfangstheil. d', f' = Einmündungsstellen von Vas deferens und Glandula mucosa der linken Seite. g = der mehrfach gewundene Ductus ejaculatorius. h = dessen Scheide. ii' = derselbe im Inneren des Penis von der linken Seite geöffnet. i' = Orificium penis. j = „Blindsack" des Ductus ejaculatorius. $m'll'km'''$ = Penis. $m'n'n''mm'''$ = Präputium. $nn'n''n$ = Aeussere häutige Röhre.

den Darmcanal ziemlich leicht, zieht ihn behutsam aus dem Tracheenlabyrinth hervor, wobei man letzteres natürlich weniger als diesen, der durch gleich zu besprechende, zarte Anhangsgebilde complicirt wird, zu schonen hat. — Es ist sehr anzurathen, die zu isolirenden Theile mehr durch behutsames seitliches Auseinanderdrängen mit Nadeln als durch Anfassen mit meist Unheil stiftenden Pincetten, darzustellen. Hat man die Darmschlinge frei, so schlage man sie nach aussen, ohne sie aber abzutrennen; man erhält sie durch in einiger Entfernung von dem Rumpfe festgesteckte Nadeln in der passendsten Lage.

Nun liegen die Genitaltheile frei vor, die auf ähnliche Art wie der Darm isolirt und durch Entfernung der »Tracheae vesiculosae« deutlich zur Ansicht kommen. Wir haben beim Männchen (Fig. 79) jederseits sechs Hoden, deren jeder mit einem besonderen Samengange in das vielfach gewundene Vas deferens mündet. Letzteres vereinigt sich mit dem der anderen Seite zu dem Ductus ejaculatorius, der zugleich die paarigen Glandulae mucosae aufnimmt und sich in den Penis einsenkt resp. fortsetzt. Siehe Fig 79.

Fig. 80.



Weibliche Geschlechtsorgane von Melolontha vulgaris von unten gesehen (nach *Strauss-Dürkheim*).
a = Cloake. b = Musculus levator ani inf. e = M. retractor longus. f = M. retractor brevis. g = M. retractor obliquus. h = M. transversus cloacae. i = M. retractor post. k, k', l = Vagina. k = M. sphincter vulvae. m = Scheidendrüse. n = Bursa copulatrix. o = deren Ausführungsgang. p = Receptaculum seminis. p' = Glandula appendicularis. q = gemeinschaftlicher Ausführungsgang, Ductus seminalis. r = Oviductus. $s\,t\,t'u$ = Ovarium. vx = Aufhängeband des Ovariums. z = Rectum, abwärts geschlagen.

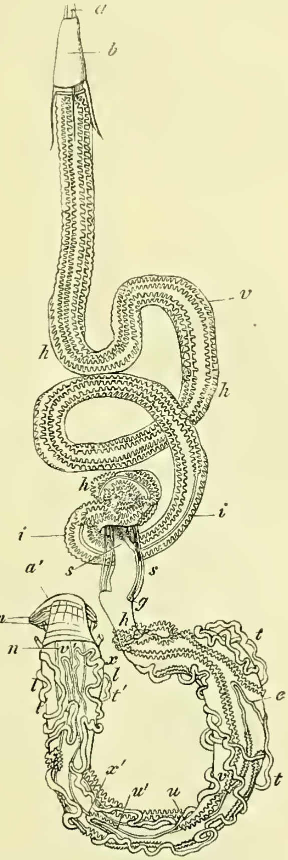
Die paarigen Ovarien (in Fig. 80 von der ventralen Fläche gesehen) werden durch Bindegewebsstränge (x), nahe dem Vas dorsale, an der Rückenwand das Abdomens suspendirt. Die zwei Oviducte (Tubae) vereinigen sich zur Vagina ($l\,k'\,k$), in diese öffnen sich die Begattungstasche (Bursa copulatrix) (n), und oberhalb dieser die Samentasche (Receptaculum seminis) (p), in deren Ausführungsgang sich die Glandula appendicularis (p') einsenkt; das Secret der letzteren soll zur Verdünnung des Spermas dienen.

Der Darmtract, an dem Oesophagus, Magen, Dünndarm, Colon und Rectum unterschieden werden, ist durch zwei Paare ihm aufliegender,

langer, vielfach gewundener Anhangsdrüsen, Vasa Malpighii, complicirt, die nach neueren Untersuchungen [1] wohl als Harnorgane angesprochen werden dürfen, während man (siehe Fig. 81) ehedem die gefiederten, gelben, dem Magen aufliegenden als »Leberschläuche«, die unteren, weisslichen Vasa Malpighii als Harnorgane zu deuten geneigt war.

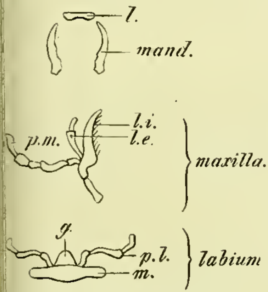
Das Nervensystem besteht aus dem zweitheiligen supraoesophagealen grösseren Gehirnganglion, von dem ausser den Sehnerven noch Nerven für die Antennen abtreten, und dem kleineren, gleichfalls im Kopfe gelegenen, infraoesophagealen Gehirnganglion, das, mit ersterem je durch eine seitliche Commissur verbunden, den Schlundring formirt; es entsendet paarige Nerven für die drei Kieferpaare und die Oberlippe (vergl. 3). Die ganze, in der ventralen

Fig. 81.



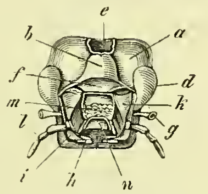
Melolontha vulgaris. Darmtractus 4 mal vergrössert (nach *Strauss-Dürkheim*). *a*, *b* = Oesophagus. *v* = Magen. *hhhss* = „Leberschläuche" (?) (Vasa Malpighii). *ii* = Darm. *g* = Einmündung der Vasa Malpighii („Leberschläuche") in den Dünndarm. *ttt't'*, *uu'*, *vv'*, *xx'* = Harngefässe (weisse Malpighische Gefässe). *cn* = Colon. *llna'* = Rectum. *a'* = After. *m* = Musculus sphincter ani. *n* = Ansatzlinie der Rectalmuskeln.

Fig. 83.



Mundtheile eines Käfers.
l. = Labrum, Oberlippe.
mand. = Mandibula, Oberkiefer.
maxilla. = Unterkiefer.
p.m. = Palpus maxillaris.
l.i. = Mala interna.
l.e. = Mala externa.
labium. = Lippe.
g. = Lingua.
p.l. = Palpus labialis.
m. = Mentum.

Fig. 82.



Kopf von Melolontha vulgaris von vorne und unten gesehen (nach *Strauss-Dürkheim*). *a* = Untere seitliche Partie des Hinterhauptes. *b* = „Basilartheil" u. *f* = „Praebasilartheil" der Kehle. *e* = Hinterhauptsloch. *d* = Augen. *g* = 1. Antennenglied. *h* = Labrum (zweilappig). *i* = Mandibula. *k* = Maxilla. *l* = Palpi maxillares. Labium umfasst: *m* = Mentum, *n* = Zunge und Palpi labiales (am Seitenrande des Kinns eingelenkt).

Medianlinie situirte Ganglienkette ist auf drei, allerdings sehr ansehnliche Ganglien reducirt, deren erstes, im Prothorax gelegen, Muskel-

[1] Vergl. *E. Schindler*, Beiträge zur Kenntniss der Malpighi'schen Gefässe der Insecten. Zeitschr. f. wiss. Zool. 30. Bd. pag. 587 ff.

äste und Nerven für die Vorderfüsse abgibt; von dem ihm fast unmittelbar angeschlossenen zweiten (»Paare«) gehen vorwiegend Nerven ab für die mittleren Beinpaare und für die Flügeldecken, vom dritten Ganglion endlich entspringt strahlenförmig ein Nervenbündel für die Abdominalorgane[1].

An die erfolgte Präparation des Nervensystems möge sich jene der Mundtheile anschliessen — diese dürfte unter Berücksichtigung der Figuren 82 und 83 und deren ausführlicher Erklärung keinen erheblichen Schwierigkeiten unterliegen.

B. Crustacea.

Vertreter: Astacus fluviatilis.

Die gegliederten Anhänge des durch Verschmelzung von 14 Segmenten gebildeten Cephalothorax (Cephalogaster Gerst.) sind in der Weise modificirt, dass die ersten drei Paare als Sinnesorgane, die darauffolgenden sechs als Mundwerkzeuge und die fünf letzten als Schreitfüsse functioniren; an dieses Kopfbruststück schliesst sich das aus sieben Segmenten bestehende, gegliederte Abdomen, an dem sich fünf Paare von Schwimmfüssen und die aus den Anhängen des sechsten und siebenten Segmentes gebildete »fächerförmige« Schwanzflosse, Pinna caudalis, unterscheiden lassen (Fig. 84).

Die dorsale Fläche des Kopf und Brust bedeckenden Rückenschildes, Carapax, welches sich lateralwärts bis zu den Basen der Beine erstreckt und die Kiemen einschliesst, wird durch den am äusseren Antennenstiel endigenden Sulcus cervicalis in eine vordere und hintere Hälfte geschieden.

Bemerk. Für die Systematik wichtig ist die Unterscheidung[2] einer Reihe von mehr oder weniger scharf ausgeprägten »Regionen«, die durch Furchen und Vertiefungen verschiedener Art am Carapax gebildet werden; die für uns wesentlichsten sind folgende:

1) Die Stirn- und Augengegend, Regio frontalis et orbitalis, deren erstere, zwischen den Orbitalhöhlen gelegen, durch einen schnabelartigen spitzen Fortsatz, das dreieckige Rostrum, das seitlich noch mit einem scharfen Stachel bewehrt ist und die Augen fast bedeckt, ausgezeichnet ist.

---

[1]) Bezüglich des Eingeweidenervensystems und der Sinnesorgane vergl. die allgemeine Literatur nebst *Strauss-Dürkheim*, Considérations générales sur l'anatomie comparée des animaux articulés etc. Paris 1828.

[2]) Für das Specialstudium ist auf das treffliche Werk von *C. Heller*, »Die Crustaceen des südlichen Europa«, Crustacea Podophthalmia. Wien 1863. zu verweisen.

2) Die länglich viereckige Herzgegend, Regio cardiaca, in der dorsalen Medianlinie der hinteren Carapaxhälfte.

3) Die lateralwärts vorgewölbten Kiemengegenden, Regiones branchiales.

4) Die seitlich des Mundes gelegenen Regiones pterygostomiae.

5) Die zwischen Stirnrand und Mundöffnung gelegene Regio facialis, Gesichtsgegend.

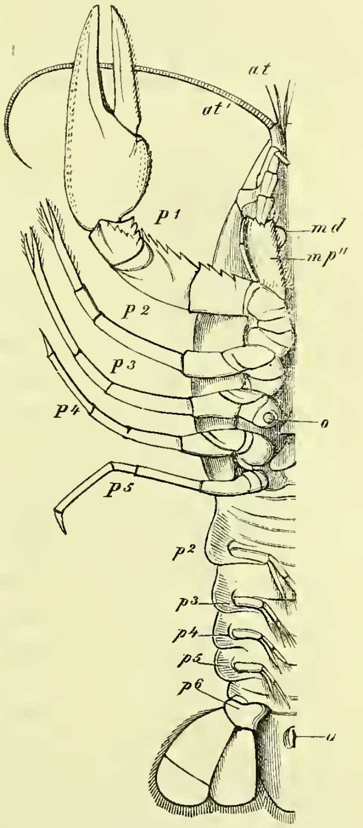
Von den vorhin genannten modi-
cirten Segmentalanhängen hätten wir
u beachten:

1) Die paarigen, von beweglichen
weigliedrigen Stielen (Pedunculi ocu-
ares) getragenen, frei sichtbaren Augen.

2) Die medialen (inneren)[1] An-
ennen (Antennulae seu Antennae
uperiores s. mediales etc.) treten
nter den Augen ab und tragen auf
inem dünnen, dreigliedrigen Schafte
wei fein gegliederte Geisseln.

3) Die lateralen (äusseren)[2] langen
'ühler, »Antennae« (seu Antennae infe-
iores s. laterales), inseriren sich an dem
or dem Munde gelegenen flachen vier-
ekigen »vorderen Mundschilde«, Epi-
tomium (Sternum des Antennarseg-
ientes), sind frei (»Antennae liberatae«),
esitzen einen ziemlich starken abge-
latteten dreigliedrigen Stiel, an dessen
Basis ein ihn von oben her deckender,
n einen scharfen Stachel (Spina an-
ennalis) auslaufender, ziemlich breiter
Blattanhang entspringt. — Die Geissel
st lang und vielgliedrig. —

Fig. 84.



Ventralansicht der Gliedmassen von Astacus fluviatilis (nach *Gegenbaur*).
at = mediale oder obere Antennen. *at'* = laterale oder untere Antennen. *md* = Mandibelstück. *mp''* = Pes maxillaris III., die übrigen Mundtheile bedeckend. *P1*—*P5* = Schreitfüsse. *o* = Oviductmündung am Basalgliede des dritten Schreitfusspaares. *p2*—*p5* = Schwimmfüsse des Abdomens. *p6* = Flossenfuss (Pinna caudalis). *a* = After.

Unter dem Epistome liegt die
Mundhöhle (Area buccalis), hinter
eren vorderem Rand die Gaumenplatte
Palatum); an letzterer befestigen sich
ach rückwärts die mit Mahlzähnen
ersehenen Kinnladen (Mandibulae) (Fig. 85); vor diesen (resp. vor dem

---

[1]) Auch als »obere«, »erste« oder »vordere« bezeichnet.

[2]) Auch als »untere«, »zweite« oder »hintere« bezeichnet.

Munde) liegt ein grosser medianer Lappen: die Oberlippe (Labrum); seitlich und hinter dem Munde liegen die zwei kleinen längsovalen Unterlippen (Labium, Metastoma *Huxley*); auf die Mandibeln folgen das erste[1] (innere), das zweite (äussere) Kieferpaar (Maxillae), sodann die drei Paare von Kaufüssen (Pedes maxillares).

Das letzte der fünf Sternalsegmente ist mit dem vierten beweglich verbunden. Die drei vorderen Thoraxfüsse sind »Scheerenfüsse«, Pedes cheliformes; man bezeichnet an ihnen das vorletzte Glied als Carpus, dessen unbeweglichen spitzen Fortsatz als »Index«, das an der Basis des letzteren eingelenkte Endglied als Pollex.

Fig. 85.



Mundtheile von Astacus fluviatilis (nach *Gegenbaur*). *md* = Mandibula mit dem Taster (Palpus). *mx* = erste Maxille. *mx'* = zweite Maxille. *mp* = Pes maxillaris I. *mp'* = Pes maxillaris II. *mp''* = Pes maxillaris III. *c* = Anhang am zweiten und dritten Kieferfusspaare, in den Schaft „Scapus“ und den Geisselanhang, „Flagellum“ gesondert.

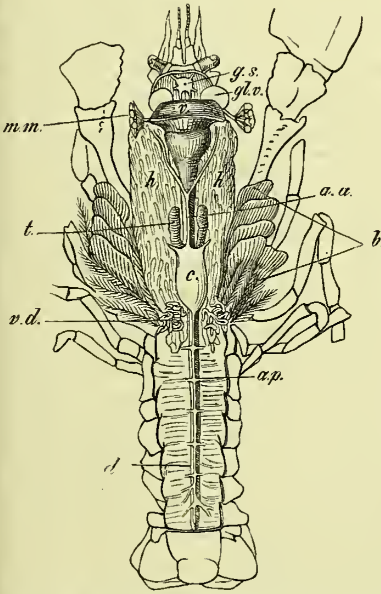
Die Bezeichnung der einzelnen Fussglieder ist eine ähnliche wie jene bei den Insecten: Coxa, Ischium, Femur, Tibia, Tarsus, Dactylus; an den Scheerenfüssen heisst das dritte Glied Brachium, das nächstfolgende Antibrachium. An den Abdominalsegmenten finden sich (siehe Fig. 84) die schon genannten Schwimmfüsse, deren jeder einen inneren Anhang, »Endopodus«, und einen äusseren, »Exopodus«, deutlich erkennen lässt.

Um eine instructive Ansicht über den Situs viscerum zu bekommen, trägt man den ganzen Carapax ab, indem man die zwischen seinem Hinterrande und dem letzten Thoraxsegmente ausgespannte Membran mit dem Scalpelle behutsam durchtrennt, hierauf mit einer Scheere oder der Präparirzange in den Branchialraum dringt, die Seitentheile des Carapax bis zum Orbitalrande durchschneidet und diese beiderseits geführten Schnitte durch einen vorderen queren verbindet; indem man so künstlich eine Trennung in das »Tergum« und die »tergalen Pleurenhälften«, von denen die letzteren sofort abfallen, erzeugt, hat man nur die zarten Adhäsionen, welche noch das »Tergum« fixiren, zu lösen, um die eine Hälfte der in Fig. 86 dargestellten Eingeweide zu übersehen. Durch seitliche Durchtrennung sind dann noch die Rückenplatten der Abdominalsegmente zu

[1]) An den Maxillen und den drei Kieferfusspaaren werden noch unterschieden: 1) das innere, stark behaarte Kaustück (Endognathus), 2) das Mittelstück (Mesognathus) an den Maxillen und dem ersten Kieferfusspaare, 3) das äussere Stück (Exognathus, Tasteranhang). — s. *Heller* l. c.

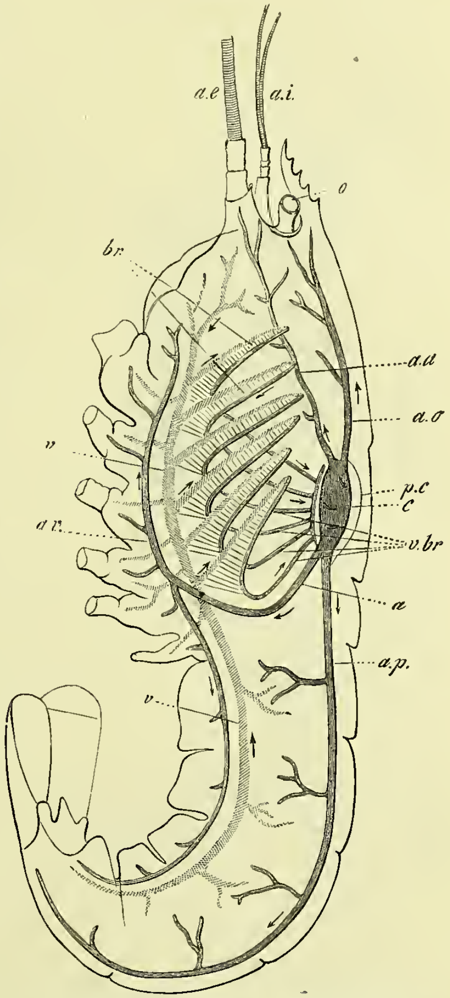
ösen, bei ihrer Abhebung ist aber auf die ganz oberflächlich in der dor-
salen Medianlinie verlaufende hintere Körperarterie (Aorta posterior)
Rücksicht zu nehmen. Man überblickt (Fig. 86) nun: vorne die paa-
rigen grünen Drüsen *gl.v.*, den an-
ehnlichen Magen *v*, seitlich die
aarige zweilappige grosse Leber
, *h*; median das unregelmässig
olygonale Herz *c*, vor und unter
iesem die zwei vorderen Lappen
es ventral und nach hinten in einen
ritten (unpaaren) Lappen ver-
chmolzenen Hodens *t* [1]); seitlich
nd hinter dem Herzen die Vasa
eferentia; der dorsalen Fläche des
nuskulösen Abdomens aufgelagert
en Darm *d* mit der hinteren Kör-
erarterie *a.p.*

Fig. 86.



Astacus fluviatilis nach Abtragung des Carapax. ½ natürl. Gr.
g.s. = Ganglion supraoesophageum. *gl.v.* = Grüne Drüse. *v.* = Magen. *m.m.* = Kaumuskel. *h.h.* = Leber. *c* = Herz. *a.a.* = Aorta anterior. *t* = Hoden. *vd.* = Vasa deferentia. *br* = Kiemen. *a.p.* = Aorta posterior. *d* = Darm.

Fig. 87.

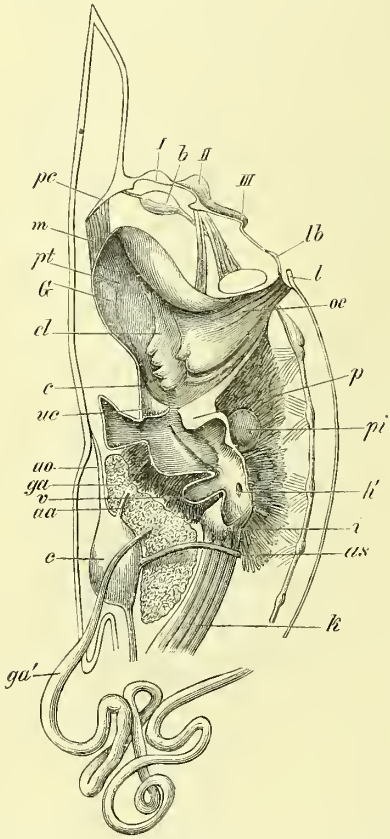


Schematische Darstellung des Circulationsapparates vom Hummer (Homarus) (nach *Gegenbaur*).
o = Auge. *a.e.* = laterale Antennen. *a.i.* = mediale Antennen. *br* = Kiemen. *c* = Herz. *p.c.* = Pericardium. *a.o.* = mediane vordere Körperarterie. *a.a.* = Leberarterie. *a.p.* = hintere Körperarterie. *a* = Stamm der Baucharterie. *a.v.* = vordere Baucharterie. *v* = Ventraler Venensinus. *v.br* = Kiemenvenen. Die Richtung des Blutstromes wird durch Pfeile angedeutet.

[1]) respective Ovariums, das ähnliche Form besitzt.

Die erwähnten Lagerungsverhältnisse bestimmen uns die Reihenfolge, in der wir die einzelnen Organsysteme zu untersuchen haben.

Fig. 88.



Astacus im Längsdurchschnitte (nach *Huxley-Spengel*).
Der vorne durch die Medianebene gelegte Schnitt weicht hinten von derselben ab.
I, II, III = Sterna der drei vordersten Segmente.
oe = Oesophagus.
lb = Oberlippe.
l = Unterlippe.
G = häutiger Theil des Magens.
c = Cardiacalknochen.
uc = Urocardiacalzahn.
cl = Lateraler Cardiacalzahn.
pt = Pterocardiacalknochen.
pc = Scheitelfortsatz.
p = Klappe zwischen Cardiacal- und Pylorustheil.
pi = Unterer Klappenapparat des Pylorus.
h' = Mündung der Lebergänge.
v = Medianer dorsaler Blindsack des Pylorus.
i, k = Dünndarm.
ga = Hode.
ga' = Vas deferens.
b = Gehirnganglien.
c = Herz.
ao = vordere unpaare Körperarterie.
aa = Leberarterie (versorgt die Antennen).
as = Stamm der Baucharterie.
m = vorderer Magenmuskel.

Das *Circulationssystem* (Fig. 87). Das Herz wird von einem zarten Pericardium (Sinus venosus) umschlossen und durch sechs Ligamente an dessen Wandung fixirt; ebenso viele, mit nach dem Innenraum des Herzens zu gerichteten Klappen verschliessbare Spaltöffnungen gestatten den Eintritt des Blutes im Momente der Diastole. Zwei dieser Oeffnungen liegen lateral, zwei nach oben, zwei nach unten. Von den drei Arterien, die aus dem vorderen Herzabschnitte entspringen, wird die in der dorsalen Medianlinie zum Kopfe ziehende als Aorta anterior oder vordere mediane Körperarterie bezeichnet; sie spaltet sich in drei Aeste, versorgt die Augen, die Antennen und die vorderen Körperpartien. Die beiden seitlichen (Arteriae hepaticae) geben Aeste an Geschlechtsorgane und Leber; vom hinteren Herzende tritt ein grosser Stamm ab, der sich in eine das Abdomen (Postabdomen) versorgende Aorta posterior oder hintere Körperarterie und eine ventral und nach vorne ziehende (Bauch-) Arterie theilt; diese spaltet sich wieder in einen vorderen und hinteren Ast, deren Verzweigungen hauptsächlich für die Gliedmassen bestimmt sind.

Durch Vermittelung eines wohl entwickelten Capillarsystems bilden sich Venenästchen, die in mehrere ventrale Räume münden; letztere bilden durch ihre Vereinigung den an der Basis der Kiemen im Ster-

nalcanale gelagerten Ventralsinus, der jede Kieme mit einer Arterie versorgt; die Kiemenvenen münden in den Pericardialsinus (*Gegenbaur* 14).

Respirationssystem. In der durch die Seitenwände des Panzers gebildeten Kiemenhöhle, deren spaltförmige Eingangsöffnung sich zwischen dem freien Carapaxrande und den Extremitätenbasen befindet, liegen die annähernd pyramidalen Kiemen angeheftet den Basen der Maxillar- und Thoracalfüsse; jedem Beine mit Ausnahme des fünften kommt ein Kiemenbündel zu, überdies allen Schreitfüssen und dem letzten Kieferfusse eine sogenannte Fadenkieme. Jede Kieme hat einen mittleren Schaft, dem zahlreiche gegen die Spitze zu sich verkürzende feine Kiemenfäden aufsitzen. Das in die Athemhöhle eingedrungene Wasser fliesst seitlich von den Mundtheilen durch einen Canal nach aussen, der durch eine vom »Exognathe« der äusseren Maxille gebildete breite Platte verschlossen werden kann. (Näheres siehe in der citirten allgemeinen Literatur.)

Verdauungssystem. Die Mundöffnung führt in einen kurzen, aber weiten muskulösen Oesophagus (Fig. 88), der sich nahezu unter einem rechten Winkel in den dorsal gelegenen, weit vorne beginnenden, voluminösen Magen einsenkt; an letzterem unterscheiden wir zwei durch eine Einziehung gebildete Partien, eine grosse vordere Pars cardiaca und eine hintere verschmälerte Pars pylorica.

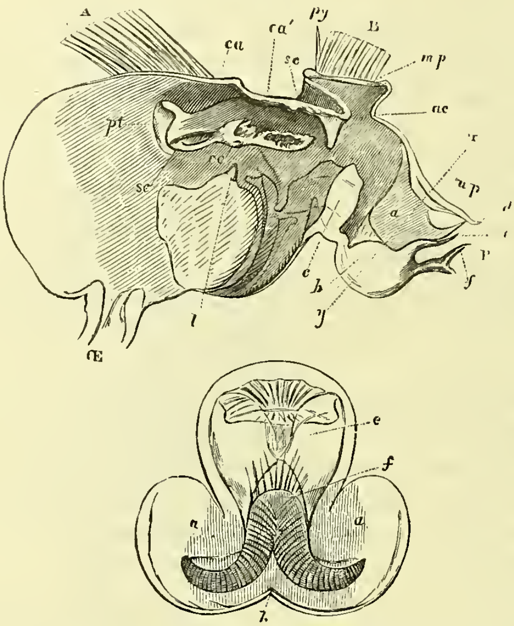
Der Pylorusabschnitt setzt sich, nachdem er zuvor noch eine kurze dorsale Blindaussackung gebildet, in den ziemlich gerade nach hinten verlaufenden, fast überall gleichweiten Darmcanal fort, der (siehe Fig. 84) auf der ventralen Fläche der Schwanzflosse nach aussen mündet. — Sehr beachtenswerth ist die Innenfläche des grossentheils häutigen Magensackes durch die Entwickelung von sowohl kalkigen wie chitinigen Leisten und verschiedenartig gestalteten Vorsprüngen, die den unter dem Namen des »Magenskeletes« bekannten Kauapparat — bestehend in drei gegen einander bewegbaren Zahnplatten — formiren; dieser ist vorzugsweise in der hinteren Cardialpartie sowie im pylorischen Abschnitte entwickelt, während besonders die vordere Cardialpartie durch einen reichlichen Besatz dichtstehender feiner Härchen ausgezeichnet ist.

Bemerk. Eine detaillirtere Schilderung der einzelnen Skeletbestandtheile, die mit besonderen, oft etwas complicirt gebauten Namen belegt wurden, ist hier unstatthaft und verweise ich daher auf die in (19) und (39) enthaltenen höchst eingehenden Beschreibungen; — das für uns Wesentliche wird aus der Betrachtung der Figuren 88, 89 ersichtlich.

Ausser zwei sehr ansehnlichen Muskelpaaren, einem vorderen an den sogenannten »Scheitelfortsätzen« (Fig. 88) einerseits, an der Magendecke andererseits inserirten, und einem hinteren Muskelpaare, welches von den Seiten des Carapax hinter dem Pylorusende entspringt und sich vor-

wiegend am Pylorusknochen (Fig. 89) anheftet, werden noch andere Muskelzüge beschrieben, die sowohl zur Verkleinerung als zur Erweiterung des Magenhohlraumes dienen, also für die Verrichtung des Kaugeschäftes von Wesenheit sind.

Fig. 89.



Magen von Astacus (nach *Huxley-Spengel*).
Obere Figur: Magen im Längsdurchschnitte.
A = vorderer, B = hinterer Magenmuskel. Œ = Oesophagus. P = Pylorus. *ca* = Cardiacalknochen. *ca'* = Urocardiacalfortsatz desselben. *ac* = Urocardiacalzahn. *py* = Pyloricalknochen: der schräge Balken, welcher vom Ende des Cardiacalknochens zum Pyloricalknochen zieht, ist der Praepyloricalknochen. *pt* = Pterocardiacalknochen. *se* = Zygocardiacalknochen mit seinem grossen lateralen Cardiacalzahn *cc*. *l* = kleiner unterer Zahn. *c* = Cardiopyloricalklappe. *b* = untere mediane Pylorusleiste. *d* = obere Pylorusleiste. *up* = Uropyloricalknochen. *xy* = Schnittlinie; die Vorderfläche des dadurch abgetrennten hinteren Stückes ist in der unteren Figur abgebildet.
(Erklärung der Figuren wörtlich nach 19).

Unter dem Namen »Krebsaugen« sind zwei scheibenförmige Concremente von kohlensaurem Kalke bekannt, die zumal im Frühjahre und Anfange des Sommers gefunden werden; man sieht sie den lateralen Flächen des vorderen Cardialabschnittes aufgelagert — ihre Bedeutung ist noch zweifelhaft. —

Die weiten Ductus hepatici bilden sich durch Vereinigung der Ausführungsgänge vieler kleiner, büschelförmig angeordneter Blindschläuche und senken sich (Fig. 88) in den Pylorustheil des Magens einander gegenüber ein.

Speicheldrüsen fehlen.

Excretionsorgane. Als Nieren werden in neuerer Zeit mit ziemlicher Sicherheit die vor dem Magen gelagerten paarigen »grünen« Drüsen [1]) (Fig. 86) angesprochen; ihre mit einer feinen Borste zu sondirenden Ausführungsgänge findet man leicht je an der Spitze eines am Basalgliede der äusseren Antenne vorspringenden Höckers.

Geschlechtsorgane. Um dieselben zur Ansicht zu bringen, hat man das Herz, den Magen, Darm und die Leber abzutragen; über ihre Form sprachen wir schon oben — Hode wie Eierstock sind dreilappig — sowohl die vielfach gewundenen Vasa deferentia wie die weiten und kurzen

---

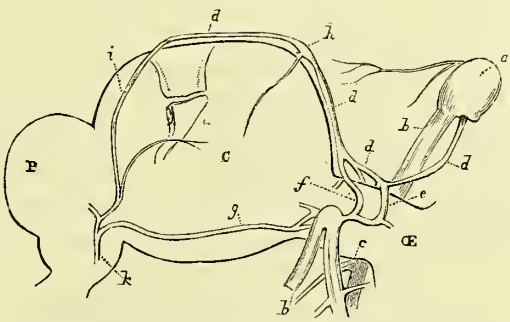
[1]) Siehe *E. Wassiliew*, »Ueber die Niere des Flusskrebses«. Zoolog. Anzeiger. 1. Jahrg. No. 10. pag. 218—221.

Oviducte treten je am lateralen Rande zwischen den paarigen Vorderlappen und dem unpaaren Hinterlappen ab; erstere (Samenleiter) münden an der Basis des fünften Schreitfusspaares; — als männliche Copulationsorgane functioniren die mit einer vorderen Furche versehenen paarigen Anhänge des ersten Abdominalsegmentes; die Oviducte münden (Fig. 84) medialwärts von der Basis des dritten Schreitfusspaares.

Bemerk. Jeder Lappe des Hodens entsteht durch Vereinigung von Sperma bildenden kleinen Blindschläuchen, die in einen centralen Gang münden (19). — Der Eierstock besteht aus drei Blindsäcken, in deren epithelialer Auskleidung die Eier zur Entwickelung gelangen.

Das Nervensystem des Flusskrebses beginnt mit dem hinter den Augen und Fühlern (siehe Fig. 86) gelegenen grossen Gehirn (oberes Schlundganglion), von welchem starke Nervi optici, ferner Nerven für die beiden Antennenpaare, für die »harnblasenartige« Erweiterung des Ausführungsganges der grünen Drüse, für das Gehörorgan und den vorderen Abschnitt des Carapax abtreten; nach hinten verbindet sich das Gehirn durch zwei mächtige Längscommissuren, welche den Oesophagus zwischen sich fassen und hinter diesem durch eine Quercommissur vereinigt werden, mit dem unteren Schlundganglion, an welches sich die in der ventralen Medianlinie gelagerte Ganglienkette, bestehend aus noch weiteren fünf thoracalen und sechs abdominalen Knoten, anschliesst. Vom unteren Schlundganglion werden Mundwerkzeuge und Kieferfüsse versorgt — die nächstfolgenden fünf kleineren Knoten liegen in einem vom Skelete gebildeten Canale, entsenden Nerven für die bezüglichen Extremitäten, für die Kiemen, Geschlechtsorgane (von den zwei letzten abtretend) und Muskeläste. Die viel unansehnlicheren, abdominalen Ganglienknoten sind, bis auf die zwei letzten, durch unpaare Commissuren verbunden; ihre Aeste innerviren die Muskulatur und die bezüglichen Segmentalanhänge; das letzte, zugleich grössere Ganglion, versorgt die Schwanzflosse. — Bezüglich des Eingeweidenervensystems vergl. Fig. 90, sowie die ausgezeichnete, sehr übersichtliche Beschreibung desselben bei *Huxley* (19).

Fig. 90.



Eingeweidenerven von Astacus (nach *Huxley-Spengel*). *a* = Gehirnganglien. *b* = Commissuren, die der rechten Seite durchschnitten und zurückgebogen. *c* = Querstrang, der dieselben hinter dem Oesophagus Œ verbindet. *d d d* = unpaarer Nerv. *h* = Ganglion. *i* = Seitenzweig des unpaaren Nerven, der sich mit dem hinteren lateralen Nerven *g* verbindet. *e* = vorderer lateraler Nerv. *f* = mittlerer lateraler Nerv. *k* = Lebernerv. P = Pylorus. C = Cardiacalabschnitt des Magens. (Figur-Erklärung wörtlich nach 19).

Das *Gehörorgan*, ausser dem Sehapparate das einzige Sinnesorgan, welches genauer bekannt wurde, finden wir in dem Basalgliede jeder medialen Antenne in Form einer ziemlich ansehnlichen, zartwandigen, zwei Millimeter tiefen (19) Grube; ihre Einmündungsstelle ist indess durch feine Härchen verdeckt und wird erst sichtbar nach Abtragung der letzteren; man bediene sich hierzu einer feinspitzigen Scheere, in die Oeffnung lässt sich eine feine Sonde (Schweinsborste) leicht einführen.

Bemerk. *Huxley* beschreibt l. c. das Gehörorgan zugleich mit einer Anweisung, dasselbe aufzufinden und zu präpariren; er empfiehlt, »die äussere und innere Wand des Basalgliedes« zu entfernen und die Weichtheile vorsichtig wegzuschneiden. Man sieht dann den weiten zarten Sack »mit einem engeren Halse der Oeffnung, deren Lippen mit seinen Wänden zusammenhängen«, ansitzen. Der Sack enthält eine schleimige Flüssigkeit, in der »feine sandige Theilchen« (aus Kieselerde?) suspendirt sind.

4. Würmer.

Von den zahlreichen, überaus verschiedenartig organisirten Formen, die jeweilig unter dem »Typus« der Würmer vereinigt zu werden pflegen, wollen wir nur zwei Vertreter aus der höchststehenden Classe, jener der Ringelwürmer (Annelides), und zwar als Repräsentanten der ersten Unterclasse (Discophori) den medizinischen Blutegel, und als Repräsentanten der zweiten Unterclasse (Chaetopodes) eine oligochaete Form, den Regenwurm, näher betrachten.

Von speciellen histologischen Zwecken abgesehen, eignet sich zur Tödtung und Conservirung der meisten Würmer Alkohol in verschiedenen Concentrationsgraden noch immer am besten und zwar — wenigtens für Anneliden geltend — solcher von nicht unter 60 %; vorheriges Einlegen in Chromsäure oder Solutio *Mülleri* (siehe den allgemeinen Theil) gewährt häufig Vortheile, zumal bei Formen, die sich in Alkohol zu rasch und zu energisch contrahiren.

Bemerk. Dies gilt auch besonders für Plattwürmer, die man zweckmässig nach *Dr. H. Gräffe*'s Angabe (27) »zwischen zwei Platten steifen Papiers« legt, deren Ränder durch eine Naht vereinigt werden.

Selbstverständlich müssen alle grösseren Anneliden, die für zootomische Präparationen bestimmt sind, entsprechend aufgeschnitten werden, damit die Conservirungsflüssigkeit in genügendem Masse eindringe.

Bemerk. Will man zum Studium des Nervensystemes ganze Anneliden mit Osmiumsäure- oder Goldchloridlösung behandeln, eine Manipulation, die einige Achtsamkeit erheischt, wenn sie keine vergebliche sein soll, so muss das Thier in seiner ganzen Länge gespalten und mit Nadeln

ausgebreitet erhalten werden; die Lösung muss überreichlich, darf aber nicht stärker als im Verhältniss von 1 : 800 (Aq. dest.) sein; die Expositionszeit variirt natürlich sehr, von $^1/_2$ Stunde bis zu einem Tage, sie richtet sich nach der Intensität des einwirkenden Lichtes etc.; bräunt sich das Präparat, so lege man es in schwach angesäuertes Wasser (1 Tropfen Eisessig auf 500 Gramm Wasser); hierin darf es in kalter Jahreszeit 12—24 Stunden belassen werden; nicht so lange in der heissen Jahreszeit. Vom Wasserbade bringe man das Object in Alkohol; wie »stark« man letzteren zu wählen hat, richtet sich natürlich nach dem beabsichtigten Zwecke. Die Unzuverlässigkeit beider Lösungen wird übrigens gelegentlich Jeder erproben, der sich ihrer bedient.

Präparation der Anneliden.

A. Chaetopodes, Borstenwürmer.

Vertreter: Lumbricus agricola *Hoffm.*

An einem durch Alkoholwirkung etwas contrahirten Lumbricus kann man die Anordnung der Chitinborsten in vier Längsdoppelreihen leicht constatiren; jedem der zahlreichen, schon äusserlich durch zwei ziemlich tiefe, ringförmige Querfurchen abgegrenzten Segmente entsprechen acht solcher Borsten, die zu je zweien theils seitlich, theils ventralwärts gerichtet sind.

Das vordere Körperende ist an dem conisch zugespitzten Kopflappen, Praestomium (Oberlippe), leicht zu erkennen — desgleichen die glatte Rückenfläche, die zu einer gewissen Jahreszeit (Februar bis August) eine ganz besonders auffallende, auch abweichend gefärbte, umschriebene Verdickung, den Sattel [1] (»Clitellum«) besitzt; dieser beginnt meistens am 30.—33. Segmente und erreicht eine Länge von 17—20 mm.

Bemerk. Um sich über die Lagerung der einzelnen Organe zu informiren, ist es zweckmässig, eine Serie paralleler Querschnitte durch einen gehärteten Regenwurm anzufertigen und dieselben bei entsprechender Vergrösserung zu untersuchen. Man erkennt die Zusammensetzung des Hautmuskelschlauches [2] aus fünf Schichten: der glashellen streifigen Cuticula, der aus Cylinderzellen bestehenden Hypodermis [3], der Ringmuskelschicht,

---

[1] In den übrigen Monaten erscheint er zurückgebildet, doch stets deutlich erkennbar.

[2] Ueber den feineren Bau, namentlich der zahlreichen einzelligen Drüsen, vergleiche *Leydig*, »Ueber Phreoryctes menkeanus«, Arch. f. mikr. Anat. 1865., *R. Horst*, Aanteekeningen op de Anatomie van Lumbricus terrestris L., Tijdschr. der Nederlandsche dierkundige Vereeniging. Deel III. afl. 1. 1876. und *A. v. Mojsisovics*, »Kleine Beiträge zur Kenntniss der Anneliden«. I. Die Lumbricidenhypodermis (besonders die Structur des Clitellum's betreffend). Wiener Acad. d. Wiss. 76. Band. 1. Abth. 1877.

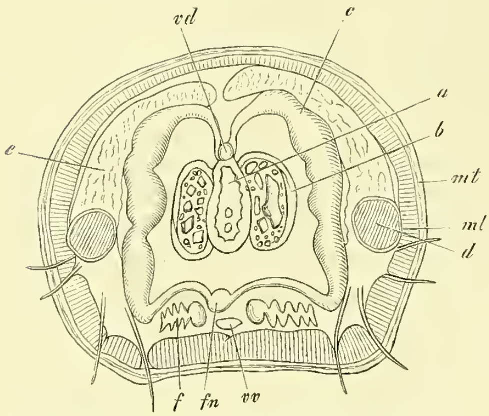
[3] Beachtenswerth ist die freie directe Communication der Leibeshöhle mit der Aussenwelt durch die in der dorsalen Medianlinie befindlichen »Rückenporen«; je einer findet sich »in jeder intersegmentalen Furche« (*Claparède* l. c. u. a. O.) — überdies die mittelbare Communication durch die Schleifenorgane.

der Längsmuskelschicht und dem Peritoneum; in der Medianlinie des Körpers findet man den Darmcanal gelagert, über ihm das Rückengefäss, unter ihm das Bauchgefäss, in der ventralen Medianlinie das Bauchmark, seitlich die Schleifencanäle. — Sehr instructive Bilder geben Medianschnitte; besonders schön zeigen sie die Kammerung des langgestreckten Körpers durch vorspringende, intersegmentäre, meist vollständige Septa.

Das Thier wird auf der Bauchfläche mittelst einiger durch das vordere und hintere Körperende gesteckter Nadeln fixirt und selbstverständlich unter Wasser untersucht; zu dem Zwecke erhebt man eine Falte des Hautmuskelschlauches mit einer Pincette, schiebt das spitze Blatt einer schräg gehaltenen feinen Scheere behutsam ein und trägt (zuerst auf einer Seite von Segment zu Segment vorschreitend) etwas über den lateralen Borstenreihen die ganze Rückendecke ab.

Auf den ventral (im Peristomium) gelagerten Mund[1]) folgt ein musköser tonnenförmiger Pharynx, an den sich der bis zum dreizehnten Segmente reichende Oesophagus anschliesst; der hintere Theil des letzteren ist mit drei Paaren von drüsigen Seitentaschen, dessen grösstes vorderstes im elften Segmente liegt (siehe Fig. 91), versehen. Die Bedeutung dieser »Kalktaschen« oder Kalkdrüsen ist unbekannt. Auf die Speiseröhre folgt ein erweiterter Abschnitt des Darmtractes, der Kropf, dann der Muskelmagen, schliesslich der im achtzehnten Segmente beginnende »eigentliche« Darm mit seiner als »Typhlosolis« bekannten dorsalen Wandeinstülpung, deren muthmasslicher Zweck eine Vergrösserung der resorbirenden Darmoberfläche ist.

Fig. 91.



Querschnitt durch das 11. Körpersegment von Lumbricus agricola Hoffm. $^8/_1$. (nach *Claparède*). *mt* = Ringmuskelschicht. *ml* = Längsmuskelschicht. *vd* = Vas dorsale. *fn* = Vas ventrale. *vv* = Bauchstrang. *a* = Lumen der Speiseröhre. *b* = Seitentaschen mit Kalkkrystallen. *c* = Herzartige Gefässschlingen. *d* = Receptacula seminis. *e* = Hoden. *f* = Querschnitt der gefalteten Samentrichter. Cuticula sammt Hypodermis entfernt.

Um den Darmcanal frei zu bekommen, hat man sämmtliche an seiner Wand inserirte Septa zu entfernen. — Ist mit Schonung der Schleifencanäle dies geschehen, so durchschneide man den Oesophagus

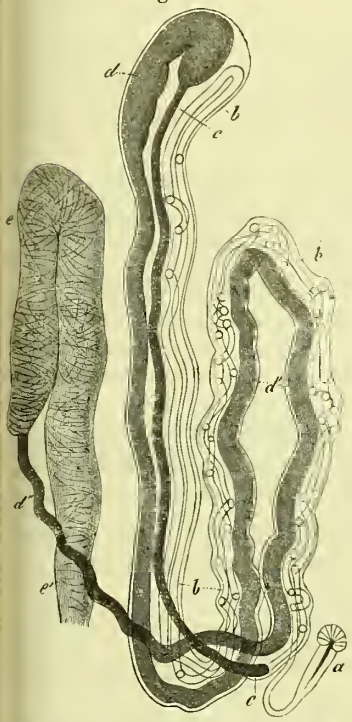
---

[1]) Genaue Angaben über die feinere Anatomie des Regenwurmes finden sich bei *Claparède*, Histologische Untersuchungen über den Regenwurm (Lumbricus terrestris L.) in der Zeitschr. f. wiss. Zool. 19. Band. pag. 563—626.

sowie den Enddarm und hebe ihn von der ventralen Körperwand ab; bei dieser Operation, die keineswegs schwierig ist und nur etwas Geduld erheischt, berücksichtige man die Lagerung der Genitalorgane zwischen dem siebenten und sechzehnten Segmente, ausserdem die in der ventralen Medianlinie liegende Bauchganglienkette, deren erste Ganglien mit den zwei über dem »Pharynx« im dritten Segmente gelagerten Gehirnen[1]) durch Commissuren (die den Schlund umfassen), verbunden sind.

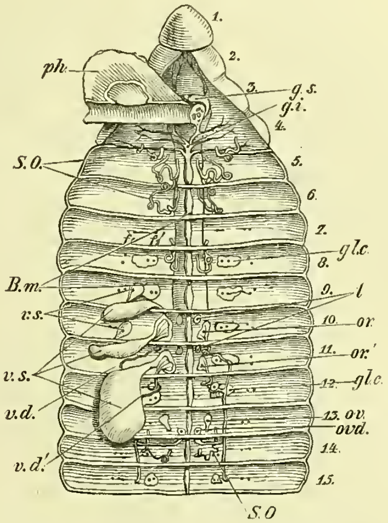
Die Schleifencanäle[2]) (siehe Fig. 92) liegen paarig an der lateralen Wand jedes Segmentes (except. I.) an dem hinteren Segmentalseptum

Fig. 92.



Schleifencanal von Lumbricus, mässig vergrössert (nach *Gegenbaur*).
a = Innere Mündung. *b b b* = heller, in zwei Doppelschleifen aufgereihter Canalabschnitt. *cc* = Engerer Abschnitt mit Drüsenwänden. *d* = Erweiterter Theil, der in *d'* wieder enger wird und bei *d''* in den muskulösen Abschnitt *e* sich fortsetzt. *e'* = Aeussere Mündung.
(Figur-Erklärung wörtlich nach 14.)

Fig. 93.



Die vorderen 15 Segmente von Lumbricus agricola Hoffm. — von der dorsalen Medianlinie her eröffnet; der grössere Theil des Verdauungstractes ist zugleich mit dem Blutgefässsystem entfernt. (Nach *Rolleston*.)
1.—15. = erstes bis fünfzehntes Körpersegment. *ph.* = die rechte Hälfte des Pharynx ist nach links geschlagen. *g.s.* = Gehirn. *g.i.* = Erstes Ganglion der Bauchkette. *S.O.* = Segmentalorgane. *r.s.* = Receptacula seminis. *v.s.* = Vesiculae seminales („Hoden"). *v.d.*, *v.d'.* = Vasa deferentia. *t* = Hoden — die der anderen Seite sind nicht bezeichnet. *or.* = trichterförmige Oeffnungen der Vasa deferentia. *gl.c.* = „Capsulogenous glands". *ov.* = Ovarium, das der anderen Seite nicht bezeichnet. *ovd.* = Oviduct mit abdominalem weitem Ostium. *B.m.* = Bauchmark.

[1]) Augen fehlen, dagegen finden sich, zumal in der Oberlippe weit verbreitet, die von *Leydig* entdeckten, in neuerer Zeit als »Geschmacksknospen« angesprochenen Sinnesorgane. Siehe *Leydig* l. c. und die von mir gegebene Abbildung l. c.

[2]) *C. Gegenbaur*, »Ueber die sog. Respirationsorgane des Regenwurmes«. Zeitschr. f. wiss. Zool. Band 4. 1852. pag. 221.

suspendirt. Jeder beginnt mit einer wimpernden trichterförmigen Oeffnung (*a*), verläuft in mehrfachen Windungen, gliedert sich hierbei in different gebaute Abschnitte und mündet nach aussen in der Nähe des inneren Borstenpaares durch den Porus (*e'*).

Genitalorgane (Fig. 93). Im dreizehnten Segmente liegen die zwei $1^1/_2$ mm langen Ovarien — die von ihnen getrennten Oviducte beginnen mit trompetenförmigen weiten Ostien, sind dann als dünne Canäle fortgesetzt und münden jederseits auf der Bauchfläche des vierzehnten Segmentes nach aussen. Im neunten und zehnten Segmente finden sich die Receptacula seminis, die mit je einer ventralen Oeffnung zwischen dem neunten und zehnten, sowie zwischen dem zehnten und elften Segment münden. —

Der männliche Geschlechtsapparat besteht in zwei Hodenpaaren deren Secret sich in den sogenannten Vesiculae seminales weiter entwickelt; letztere stellen quergelagerte, vielfach ausgebuchtete Säcke vor die mit den Hoden zusammenhängen (14).

Die mit trichterförmigen Oeffnungen beginnenden zwei Samenausführungsgänge jeder Seite vereinigen sich zu je einem einfachen, eine kurze Strecke weit nach rückwärts verlaufenden Vas deferens, welches an der Ventralfläche des fünfzehnten Segments [1]) nach aussen mündet.

Bemerk. Der Geschlechtsapparat unterliegt ausserordentlichen Verschiedenheiten rücksichtlich der Ausbildung, ja sogar des Vorhandenseins mancher von den genannten Theilen; — um dies zu constatiren, braucht man blos eine beträchtlichere Anzahl gleich grosser Exemplare, die in derselben Jahreszeit an gleichem Orte gesammelt sind, hierauf zu untersuchen.

Bezüglich des Gefässsystemes, das in seinen feineren Details nur mit Hülfe des Mikroskopes studirt werden kann, wird auf die citirte allgemeine Literatur verwiesen. — Zu erwähnen wäre hier blos, dass die sogenannten zwei Längsstämme durch quere, den Darm umfassende Aeste verbunden werden.

Zu diesen (Vas dorsale — Vas abdominale) kommt noch ein dritter als »Vas nervosum« beschriebener Längsstamm (siehe *Horst l. c.*), welcher unter dem Bauchmarke verläuft. —

Die queren Gefässcommissuren sind in der Genitalgegend zu herzartigen »Gefässschlingen« (siehe Fig. 91) erweitert.

---

[1]) Zwei durch »Modificationen von Borstenfollikeln« (14) entstandene vorstülpbare Begattungsorgane finden sich an demselben Segmente.

B. Discophora.

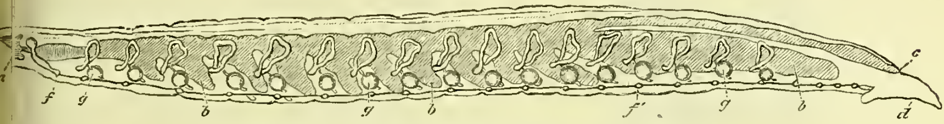
Vertreter: Hirudo medicinalis.

Der breite, fast kreisscheibenförmige Saugnapf entspricht dem »hinteren« Körperende — die dunkelgrün gefärbte, schwarz gefleckte Fläche der »ventralen«; — am vorderen Körperende, eher etwas ventral, liegt die Mundöffnung, dorsalwärts überragt von der vorspringenden, etwas verjüngten Oberlippe; der Rücken zeigt auf olivgrünem Untergrunde rostrothe Längsstreifen, in welche schwarze Flecken eingetragen sind.

Bemerk. Hirudo officinalis hat bekanntlich eine ungefleckte, olivgrüne Bauchfläche und rostrothe Längsstreifen auf dem »grünlich« gefärbten Rücken.

Der langgestreckte Körper zeigt eine ausgesprochene Querringelung, die aber keineswegs der (viel geringeren) Segmentanzahl des Thieres entspricht (4—5 Ringel kommen auf ein Segment); an der Oberlippe bemerkt man bei Lupenbetrachtung dunkel pigmentirte rundliche Flecken, die, hufeisenförmig gruppirt, sich auf den drei vorderen, dann auf dem fünften und achten (der 95) Körperringel vorfinden; es sind die erst durch *Leydig*'s Untersuchungen näher bekannt gewordenen Augen. Neben und zwischen ihnen finden sich die freilich nur bei mikroskopischer Untersuchung deutlich erkennbaren *Leydig*'schen Sinnesorgane; — dorsalwärts über

Fig. 94.



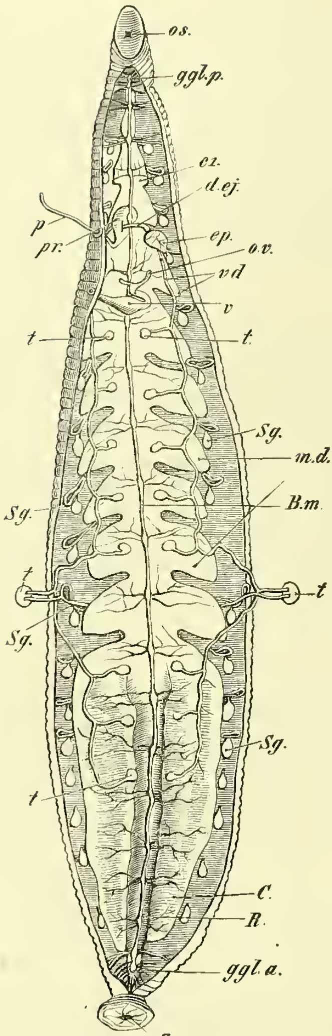
Sagittalschnitt durch Hirudo medicinalis (nach *Leuckart*).
a = Mund. *bb* = Aussackungen des Darmcanals. *c* = After. *d* = hinterer Saugnapf. *e* = Gehirnganglien. *ff'* = postoesophageale Ganglienkette. *ggg* = Segmentalorgane.

der Endsaugscheibe liegt der After, zwischen dem 24. und 25. Leibesringel die männliche, zwischen dem 29. und 30. Ringel die weibliche Geschlechtsöffnung.

Bemerk. Tödtet man einen Blutegel rasch durch starken Alkohol, so erfolgt eine so energische Contraction des Körpers, dass der lange Penis weit vorgestülpt wird, — auch die Vaginalöffnung ist an solchen Exemplaren sehr gut sichtbar.

Ehe man den Blutegel aufschneidet, erinnere man sich an die Lagerungsverhältnisse der vorerst in Betracht kommenden Organe: dorsal liegt in der Medianlinie ein ansehnlicher Blutgefässstamm (Vas dorsale), unter ihm der durch viele (elf) Seitendivertikel und paarige, lange, hintere Coecalbildungen ausgezeichnete Darmcanal, unter diesem eingebettet in den ventralen, medialen Blutgefässstamm das Bauchmark, seitlich die zwei »lateralen« Blutgefässstämme.

Fig. 95.



Hirudo medicinalis, ventral eröffnet (nach *Rolleston*).
os = Mund.
gglp. = Erstes und zweites Paar der infraoesophagealen Ganglien.
ggl.a. = Letztes Ganglion.
c_1 = Erstes Darmdivertikel.
m.d. = Mitteldarm.
C = Coecum.
R = Rectum.
a = (hinterer) Saugnapf.
Bm = Bauchmark.
Sg = Segmentalorgane.
t = Hoden (in die zwei herausgeschlagenen senkt sich ein blinder Fortsatz des bez. Schleifencanals ein).
vd = Vas deferens.
ep = „Samenblase“ (Epididymis autor.).
d.ej. = Ductus ejaculatorius.
pr = Drüse („Prostata“).
p = Penis.
ov = Ovarium.
v = Vagina.

Zur Section legen wir da[s] Thier auf den Bauch, fixiren e[s] mit einer durch die Oberlippe un[d] einer durch die Saugscheibe ge[-] steckten Insectennadel, und trage[n] unter Wasser mit Pincette un[d] Scheere vorsichtig die Rückenhau[t] in grossem Umfange ab; die Seitenwände werden dann durch Nadeln in der passendsten Spannung erhalten.

Bemerk. Die Eröffnung von der ventralen Fläche aus ist Anfängern weniger zu empfehlen — denn meistens wird hierbei das Bauchmark zugleich mit der Bauchdecke entfernt, was nicht in unserer Absicht liegt.

Etwas mühsam ist die — unbedingt nöthige — Entfernung der zahlreichen zarten, diaphragmaartigen Septa, welche die einzelnen Segmente, wenn auch unvollkommen abgrenzen. Rückengefäss und Darm (resp. — Oesophagus — »Magen« sammt Divertikel — die paarigen Coeca — und Rectum) sind bald zur Ansicht gebracht, schwieriger die übrigen Organe; vorsichtig durchschneide man daher den Oesophagus etwa einige Millimeter hinter der Mundöffnung, desgleichen das Rectum ebenso weit vor dem After und präparire den Darm successive, ohne das mit der Pincette erhobene Stück desselben zu sehr zu spannen, äusserst behutsam mit einer feinspitzigen Scheere oder mit dem hierzu sehr geeigneten »Augenmesser« (pag. 4) ab. Ist man mit dieser Procedur zu Ende, so erblickt man — ceteris paribus! — das in der ventralen Medianlinie

gelagerte, aus 23 Ganglien[1] bestehende Bauchmark, umhüllt von seiner dunklen Blutgefässcheide, — ferner die in 16 (auch 17) Segmenten paarweise angeordneten, auf der ventralen Fläche mündenden Schleifencanäle und schliesslich die Genitalien. Von letzteren hätten wir Folgendes zu beachten (siehe Fig. 95).

Jederseits liegen neun (bis zwölf) rundliche Hoden, deren kurze Ausführungsgänge sich in ein laterales, geschlängelt verlaufendes Vas deferens einsenken; dieses bildet vor dem ersten Hoden durch Aufknäuelung den mit drüsigen Wandungen ausgestatteten Nebenhoden (auch als Vesicula seminalis bezeichnet, 14), der in den Ductus ejaculatorius fortgesetzt ist; letzterer vereinigt sich mit dem der anderen Seite zur Bildung des langen fadenartigen Penis, welchem eine als Prostata beschriebene, unpaare Drüse angeschlosen ist.

Die weiblichen Genitalien bestehen aus einem Paare bläschenförmiger Ovarien, deren kurze Oviducte sich alsbald zu einem gewunden verlaufenden Abschnitt vereinigen, der in eine »Eiweissdrüse« eingebettet ist und beim Austritte aus derselben, sich plötzlich zu einer sackartigen Vagina (»Uterus«) erweiternd, an der oben erwähnten Stelle nach aussen mündet.

Bemerk. Um die drei als Kiefer beschriebenen, chitinigen, gezähnelten Längsleisten des muskulösen Mundes — zum Schlusse der Präparation — zur Ansicht zu bringen, durchschneide man in der Medianlinie die Unterlippe und den noch vorhandenen Theil des Oesophagus und breite die erhaltenen Lappen flächenförmig aus.

---

5. Echinodermata.

A. Holothurioidea.

Vertreter: Holothuria tubulosa.

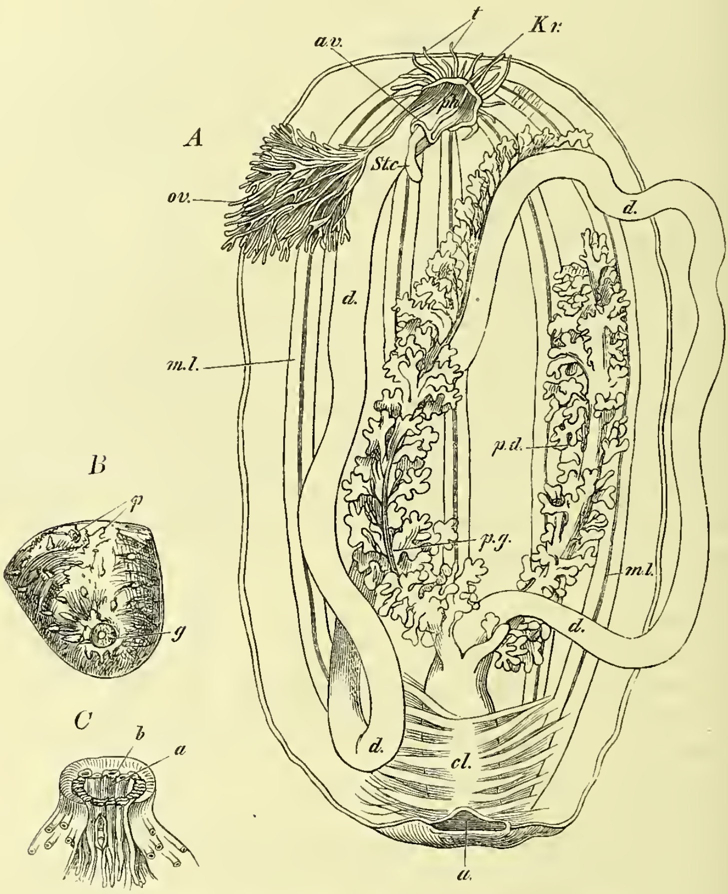
Die Conservirung der Holothurien, wie aller Echinodermen, erfolgt am besten in Alkohol, — und zwar empfiehlt es sich, wenn man nicht in der Lage ist, die noch lebenden Thiere wenige Stunden nach ihrer Erbeutung zu untersuchen, alsbald für eine derartig entsprechende Behandlung der Thiere bedacht zu sein; lässt man sie, selbst in einem reichlich und mit frischem Seewasser gefüllten Kübel über 1—2 Tage liegen, so darf man zuversichtlich erwarten, dass die grosse Mehrzahl derselben ihrer üblen Gewohnheit, den ganzen Darmcanal einfach auszuspeien, bereits

---

[1]) Das Gehirn besteht aus einer »oberen« und »unteren« Portion, die durch Commissuren vereinigt werden. Näheres hierüber, sowie über die Sinnesorgane, siehe bei *Leydig* (22).

gefröhnt hat. Letzteres passirt auch häufig an ganz frischen, eben gefangenen Exemplaren, die sich beunruhigt oder hin und her geworfen fühlen oder plötzlich in Alkohol kommen. Um dem genannten Uebelstande zu begegnen, ist es räthlich, die noch lebenden Thiere rasch auf-

Fig. 96.



Holothuria tubulosa der Länge nach aufgeschnitten; die zwei Lappen seitlich festgesteckt. $^1/_2$ nat. Grösse. A. *t* = Tentakelanhänge. *Kr.* = Kalkring. *av.* = Ringcanal. *St.c.* = Steincanal, die *Poli*'schen Blasen sind bei dieser Ansicht nicht sichtbar. *ph.* = Pharynx. *d.d.d.d.* = Darm mit zwei Windungen. *p.g.* = linke Wasserlunge, am Darm anfgehängt. *p.d.* = rechte Wasserlunge, an der Körperwand aufgehängt. *m.l.*, *m.l.* = Längsmuskeln. *cl.* = Kloakenmuskeln. *a.* = After. *ov.* = Ovarium.
B. Fast ganz geschlossenes Afterende (Copie nach *Bronn*). *p* = Füsschen. *g* = After.
C. Ein Mundende mit eingezogenen Tentakeln, welche sich hinten in Blindsäckchen fortsetzen; der Länge nach aufgeschnitten (Copie nach *Bronn*). *a* = Mund. *b* = Tentakeln. *c* = deren hintere Blindfortsätze.

zuschneiden und in die bestimmte Flüssigkeit zu legen oder — für alle Fälle aber nicht empfehlenswerth! — zwei Ligaturen, je eine hinter dem Munde und eine vor dem After, mit einem dickeren Bindfaden zu legen und so die betreffenden Exemplare zu zwingen, sich des für unsere Zwecke so werthvollen Organsystemes nicht vorzeitig und selbständig zu entledigen.

Die Holothurien werden durch einen einfachen Längsschnitt eröffnet, der vor dem After zu beginnen und hinter dem Munde zu enden hat — die Lappen werden seitlich fixirt und die nun blossliegenden Organe bestimmt, bezüglich untersucht. — Ganz einerlei ist es allerdings nicht, wo und wie dieser Schnitt zu führen ist, aber bei dem in vielen Fällen wenigstens bestehenden Mangel einer die Orientirung erleichternden Dorsal- und Ventralfläche lässt sich allgemein — in verständlicher Weise — kaum eine Norm fortsetzen. Die Holothuria tubulosa speciell schneide man längs der heller gefärbten, leicht concaven Körperfläche (Bauchfläche) auf — bediene sich hierzu eines mittelstarken, aber scharfen Messers, dessen Schneide unter einem möglichst spitzen Winkel zu der genannten Fläche zu führen ist — man vermeide es, mit der Spitze vorzubohren, und durchtrenne die allerdings sehr derbe Körperwand lieber allmählig; — über Mund und Afterpol (siehe Fig. 96) ist man sofort orientirt und handelt es sich dann bloss darum, die zunächst diesen Oeffnungen gelagerten Organe bei der Eröffnung des Thieres zu schonen; Anfängern darf daher empfohlen werden, etwa in der Körpermitte mit dem Schnitte zu beginnen; sie werden dann nicht so leicht die Kloakenwand resp. deren Muskeln und die zunächst dem Munde (siehe Fig. 96) liegenden Theile verletzen.

An dem unter Wasser zu besichtigenden aufgeschnittenen Thiere beachten wir folgende Organe:

Auf den von zwanzig Tentakeln umstellten und durch einen Ringmuskel verschliessbaren Mund folgt ein kurzer ovaler Pharynx, der in den dünnwandigen, stets gleich weiten und durch ein Mesenterium suspendirten Darm führt; letzterer ist in zwei Windungen gelegt. Er mündet nach Bildung einer sehr kurzen, etwas erweiterten, mit ansehnlichen queren Muskelzügen ausgestatteten »Kloake« mit dem endständigen runden »After« *a* nach aussen (siehe Fig. 96). In die Kloake münden zwei dendritisch verzweigte hohle Säcke, deren einer (der linke) von einem Blutgefässnetz umsponnene am Darm, deren anderer (der rechte) an der Körperwand aufgehängt erscheint; sie ragen weit hinein in die Leibeshöhle bis zum vorderen Körperende, werden von der »Kloake« aus mit Wasser gespeist und entleeren dasselbe wieder durch dieselbe. Während ein Theil der Forscher die Frage, ob diese Gebilde eine dem Namen »Wasserlungen« entsprechende Function versehen, offen lässt, erklärt neuerdings *Huxley* (19) dieselben für zweifellose »Excretionsorgane«[1]; man glaubt, dass die letzten Verzweigungen der Wasserlungen frei in die Leibeshöhle münden.

Das Wassergefässsystem (Ambulacral-System) besteht aus dem Ring-

[1]) Ueber die *Cuvier*'schen Organe siehe *Semper*.

canal, welcher unterhalb des Kalkringes (*Kr.*) den Schlund umfasst und nach hinten in den dorsalen einfachen Steincanal (Madreporencanal) fortgesetzt ist, durch Oeffnungen an seinem Ende communicirt er mit der Leibeshöhle; als blindsackartige Anhänge sind noch die in Zahl und Ausbildung variirenden *Poli*'schen Blasen anzuführen, nach vorne zu treten vom Ringcanale fünf Canäle ab, die sich an der inneren Peripherie des Kalkringes in je fünf Aeste theilen, deren »mittlere« an die Körperwand treten und zwischen dieser und den fünf Längsmuskeln (*m. l.*) als »Ambulacral-Gefässstämme« zum hinteren Körperende ziehen. Die vier Seitenäste jedes der fünf Canäle treten in die Tentakel, nachdem sie zuvor (siehe Fig. 96 *C*) noch einen aussen dem Kalkringe aufliegenden Blindfortsatz, die »Ampulle« entsendet. Von jedem der fünf Längsstämme treten während ihres Verlaufs nach hinten rechtwinkelig kurze Seitenästchen ab, deren jedes mit einer unter der Haut gelagerten Ampulle endigt; auf dieser erhebt sich ein Saugfüsschen (Pedicellus), das entweder auf der Spitze einer Warze — so am Rücken — oder durch einen Hautporus als cylindrisches Röhrchen vorgestülpt wird, wie am Bauche (vergl. 3). — Zu beiden Seiten des Darmes verlaufen contractile Blutgefässe, die sich meist in die Leibeswand hinein erstrecken (19). Der adorale Blutgefässring liegt nach innen vom Nervenring und mit diesem verbunden (14), ebenso liegen die radialen Stämme nach innen von den Nerven. Der Nervenschlundring, welcher aussen vom Ringcanale liegt, entsendet fünf Längsstämme, die mit den oben genannten ambulacralen Wassercanälen, und zwar dicht an diesen liegend, zwischen Längs- und Ringmuskelschicht verlaufen.

Die Geschlechtsorgane (Fig. 96) sind büschelförmige, verästelte Schläuche, die am vorderen Körperende liegen und durch einen gemeinsamen Ausführungsgang dicht hinter dem Tentakelkranze auf der Dorsalfläche nach aussen münden.

Bemerk. Bezüglich aller feineren Details, zumal über noch nicht genügend erkannte Organisationsverhältnisse, vergl. die allgemeine Literatur und besonders: *Semper* »Reisen im Archipel der Philippinen«. Wissenschaftl. Resultate, Bd. I. Holothurien.

B. Echinoidea.

Vertreter: Toxopneustes lividus.

Ueber die Conservirung der Echinen für zootomische Zwecke gilt das schon im allgemeinen Theile über hartschalige Thiere überhaupt Gesagte ganz besonders, dass man nämlich sehr bedacht sein müssse, das Eindringen der betreffenden Flüssigkeit durch entsprechend angebrachte Oeffnungen nach Möglichkeit zu fördern, indem man andernfalls nur

einen »matschen« Brei an Stelle der zu präparirenden Eingeweide vorfindet. — Die Oeffnungen bringe man nach sorgfältiger Entfernung der Stacheln seitlich in der Nähe des Peristoms oder (bei den regulären Seeigeln) an mehreren Punkten der grössten Schalenperipherie, aber nie am Mund- oder Afterpole an. Das Eröffnen der Schale erfolge langsam mit einem feinen spitzen Knochenschaber oder einem entsprechenden Scheerenblatte durch leicht bohrende Bewegungen — heftiges Einstechen ist sehr vom Uebel! — Um Seeigel zu trocknen, trägt man die Mundhaut an der Schalenperipherie ab, entfernt das Gebiss und durch die erhaltene Oeffnung sämmtliche Weichtheile, spült dann die Schale gehörig in Süsswasser aus und lässt sie entweder einige Zeit zur Maceration noch anhaftender Eingeweidepartien in Wasser liegen oder bringt sie, wie *Möbius* empfiehlt, nach erfolgter Auswässerung für einige Stunden in starken Alkohol, lässt sie an einem schattigen, zugigen Orte trocknen und bestreicht sie mit dem pag. 185 erwähnten Firniss.

Bemerk. Ueber die Behandlung des Gebisses wird man nicht im Zweifel sein.

Möbius (27) empfiehlt ferner, den Darm seines oft reichlichen Inhaltes an Foraminiferen und Diatomaceen wegen in Alkohol oder getrocknet zu conserviren.

Grosse Echinodermen sollen mit Alkohol injicirt werden (Vergl. den allg. Theil).

Fig. 97.

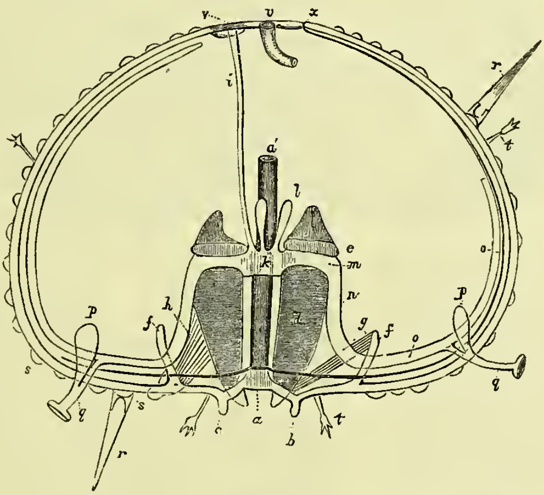
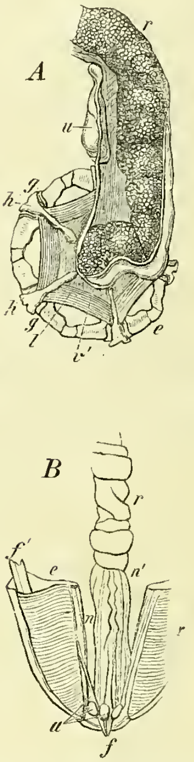


Diagramm zur Darstellung der Beziehungen der verschiedenen Organsysteme bei einem Echinus. (nach *Huxley-Spengel*).
a = Mund. b = Zähne. c = Lippen. d = Alveolen. e = Epiphysen. f = Aurikeln. g = Rückzieher und h = Vorzieher der Laterne. i = Steincanal. k = Wassergefässring. l = *Poli*'sche Blase. m, n, o = Wassergefäss. p = Ambulacralblase. qq = Füsschen. r = Stachel. s = Höcker, auf dem derselbe eingelenkt ist. t = Pedicellarien. u = After. v = Madreporenplatte. x = Augenfleck.
(Figur-Erklärung wörtlich nach 19.)

Nach Besichtigung der äusserlich beachtenswerthen Theile eines Seeigels, der auf der Mundhaut befindlichen, mit Saugscheibe versehenen Pedicelli buccales (Mundfüsschen), der sogenannten Klappenorgane oder Pedicellarien, der Anordnung bezüglich Befestigung der beweglichen Stacheln (Radioli) auf den »Stachelwarzen«, ferner der auf der Mundhaut in den interambulacralen Einschnitten sich erhebenden zehn baumförmigen hohlen Mundkiemen etc. [1]) eröffne man nach Abtragung der bezüglichen Stacheln das Thier durch einen längs der grössten Schalenperipherie geführten Horizontalschnitt und klappe die erhaltenen Hälften, wie es Figur 99 zeigt, auseinander; zur Ausführung des Schnittes bediene man sich entweder einer scharf schneidenden Präparirzange (pag. 6) oder einer starken Scheere; besondere Vorsicht ist beim Abheben der einen Schalenhälfte geboten — häufig reisst hierbei der zarte Darm entzwei.

Fig 98.



A. Inneres Peristom und Kiefergestelle von Innen, in Verbindung mit der Speiseröhre, mit Herz und Steincanal von der Vorderseite gesehen (Copie nach *Bronn*). e = Kinnladen. g = Schaltstücke, Rotulae. hh = Bügelstücke, Compas. l = Quermuskeln. v' (arteriell.) Ringgefäss. u = Herz. r = Oesophagus.
B. Zwei Kinnladen, oben auseinandergerückt, um den Schlund an seinem Anfange zu sehen, mit dem daran verlaufenden Ligament (Copie nach *Bronn*). f = Zähne. a = Lippenartige Schlund-Höckerchen. e = Kinnladen. f' = Oberer zurückgebogener Theil des Zahnes. n = Schlund. n' = Grenze gegen den Oesophagus r.

Die Verdauungsorgane beginnen mit der in der Mitte der Mundhaut befindlichen, mit einem Lippensaum versehenen, annähernd rundlichen Mundöffnung, aus welcher die Spitzen der fünf meisselartig zugeschärften Zähne frei hervorragen; letztere stecken in fünf keilförmigen hohlen Alveolen, deren jede eine mediane Trennungslinie erkennen lässt, welche auf eine Zusammensetzung aus Hälften hinweist (»Kieferhälften«). An jedem Alveolus unterscheidet man eine obere Epiphyse und einen unteren Hauptabschnitt. Die Epiphysen jedes Alveolenpaares werden innen und oben durch fünf radial gestellte »Schaltstückchen« (Rotulae) (Fig. 98) gelenkig verbunden; oben auf den Schaltstückchen und zwar parallel zu ihnen lie-

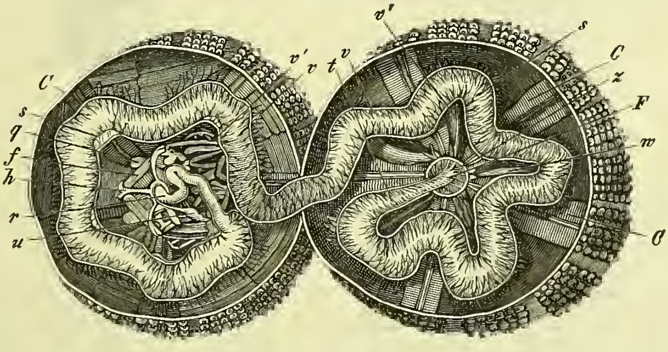
[1]) Eine Beschreibung dieser Gebilde würde hier zu weit führen — siehe die citirte allgemeine Literatur.

gen die an ihrem inneren Ende gelenkig befestigten, etwas gebogenen fünf Bügelstücke (Compas seu Radius), deren gabelig getheilte Enden auswärts über die Peripherie der »Pyramidenbasis« hakenartig übergreifen. Diese zwanzig »Hauptstücke« formiren das unter dem Namen »Laterne des Aristoteles« bekannte Mundskelet.

Als ein- und aufwärts umgeschlagene Fortsetzung des äusseren Peristoms erscheint das innere Peristom den sogenannten »Auricularring« formirend, an dessen ringförmig vorspringenden Oehrchen[1]) (Auriculae) das Mundskelet suspendirt wird.

Die Spitze des ganzen annähernd conischen Mundskeletes wird durch die contractile Mundhaut, seine nach innen gerichtete Basis durch zehn paarige und fünf unpaare, am Auricularringe inserirte Sehnen an den Gabelstücken fixirt. Die paarigen Ligamenta externa treten von den interambulacralen Ausschnitten des Auricularringes divergirend »zu den äusseren Enden zweier Gabelstücke«, so dass jeder Ast der letzteren seine zwei Ligamente von zwei verschiedenen Interambulacral-Rändern empfängt[2]). Die fünf unpaaren, radialen Ligamenta externa recta ziehen von den Aurikeln zum inneren Ende der Gabelstücke (3).

Fig. 99.



Toxopneustes lividus Desor (Copie nach *Bronn*).
Ganze Schale wagrecht durchschnitten und mit den Schnittebenen nach oben gewendet, die Ventralhälfte links — Dorsalhälfte rechts. Ausser dem Darm mit $2^1/_2$ Umgängen sieht man die Ovarien und die Doppelreihen der Pedicellen-Bläschen mit dem bezüglichen Wassergefässcanale.
C = Doppelreihen der Pedicellen-Bläschen (Ampullen). *r* = Speiseröhre. *s* = Darm. *t* = Mastdarm. *F* = After. *q* = *Poli*'sche Bläschen. *f* = Quermuskeln. *h* = Bügelstücke (Compas). *u* = „Herz" (sogenanntes). *v* = Darmgefäss („arteriell"). *v'* = Darmgefäss („venös"). *z* = Circulus analis. *w* = Ovarien.

— Die Muskeln des ganzen complicirten Apparates sind rascher präparirt als beschrieben, man beachte folgende: (siehe auch Fig. 97)

---

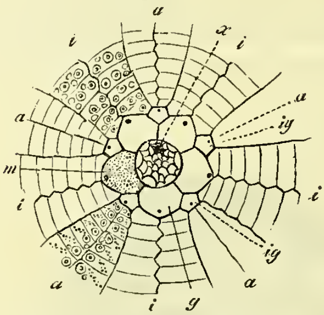
1) Sie sind Fortsetzungen der Ambulacralplatten.

2) Vergl. 3. — Man kann sich von dieser Anordnung der zarten durchsichtigen Ligamente leicht überzeugen, wenn man vorsichtig ein Gabelstück mit der Pincette emporhebt.

1) Fünf Paare von kurzen starken Rückziehmuskeln, welche einwärts von den Aurikeln zur äusseren Kinnladenfläche ziehen. 2) Vom interambulacralen Peristomrande treten fünf Paare langer Kaumuskeln (Vorzieher) ab; sie befestigen sich an den die seitlichen Pyramidenkanten verbindenden Bogenstücken. 3) (siehe Fig. 98 *l*) Fünf kurze obere Quermuskeln zur Verbindung der Gabelstücke. 4) Die Musculi interpyramidales in jeder zwei Kinnladen trennenden Spalte[1]. (Im Ganzen demnach fünf.)

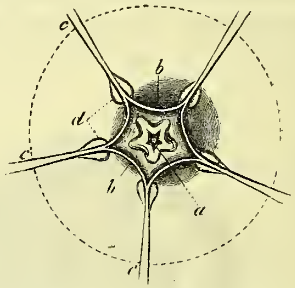
An den Pharynx (Fig. 98 *B*), der mit fünf lippenartigen Höckerchen (*a*) beginnt und von fünf an den Rotulae befestigten Sehnenpaaren begleitet wird (3), schliesst sich der Oesophagus (*r*); letzterer führt in den bedeutend erweiterten, mit einem Blindsacke versehenen und durch ein zartes Mesenterium suspendirten Darm (Fig. 99), der nach zwei kreisförmigen Umläufen[2] in den verengerten Mastdarm[3] (*t*) übergeht. —

Fig. 100.



Apicalpol der Schale eines Echinus (nach *Gegenbaur*).
a = Ambulacralfelder. *i* = Interambulacralfelder. *g* = Genitalplatten. *ig* = Intergenitalplatten. *m* = eine als Madreporenplatte erscheinende Genitalplatte. *x* = Afteröffnung in dem von den Genitalplatten umgebenen Apicalfelde. Die Höcker der Platten sind nur auf einem Interambulacralfelde und einem Ambulacralfelde gezeichnet, auf letzterem sind auch die Poren angedeutet, auf den übrigen vieren weggelassen.
(Figur-Erklärung wörtlich nach 14.)

Fig. 101.



Nervensystem von Toxopneustes lividus (nach *Krohn* — Copie nach *Gegenbaur*).
Kauapparat entfernt.
a = Oesophagus, quer durchschnitten. *b* = Commissuren der Nervenstämme, einen pentagonalen Schlundring formirend. *c* = Ambulacralnerven. *d* = Bänder, welche die Spitzen der Pyramiden des Kauapparates aneinander heften.

Die Afteröffnung der Schale siehe Fig. 100. Das Wassergefässsystem besteht aus dem den Oesophagus umgebenden Ringcanale (Fig. 97 *k*), der mit fünf gestielten bläschenförmigen Anhängen, den *Poli*'schen Blasen, versehen ist (Fig. 97); letztere liegen der die »Laterne« von oben her

---

[1]) Sie nähern die Kinnladen und comprimiren den Oesophagus (3).

[2]) Nach *Bronn* durchläuft er zuerst einen Kreis von »links nach rechts«, dann »aufwärts umkehrend einen zweiten« von rechts nach links; jedem Ambulacralfelde entspricht ein abwärts, jedem Interambulacralfelde ein aufwärts gehender Bogen.

[3]) Der After besitzt einen besonderen Muskel, »Motor ani« (3).

schliessenden Membran auf (3). — Alternirend mit ihnen treten unter den Rotulae und durch die Aurikelbogen fünf radiale Ambulacral-Stämme ab, um innen in der Medianlinie der Ambulacralplatten zum »Aftergefässring« zu verlaufen; entsprechend der Zahl der Porenpaare auf den Ambulacralfeldern entsenden sie nach beiden Seiten rechtwinkelig abtretende Aestchen für die Pedicellen, die ihrerseits aus den Ampullen (Fig. 99 *C*) hervorgehen. Vom Ringcanale zieht (fast in der Hauptachse des Körpers) der Steincanal zur Madreporenplatte (Fig. 97 *i*) empor.

Das Blutgefässsystem (vergl. 9, 14 und 19) besteht in einem den Oesophagus umgebenden Ringgefäss, von welchem fünf die bezüglichen Nerven umschliessende (14) ambulacrale (»radiale«) Blutgefässäste abtreten. Ferner wird ein »Circulus analis» (siehe Fig. 99) beschrieben, der durch ein mit dem Steincanal verlaufendes, unten erweitertes Gefäss, »Herz« (?), mit dem oesophagealen Ringgefäss zusammenhängt; zwei Gefässe begleiten den Darm, eines an der Mesenterialseite, eines an seiner freien Fläche.

Das Nervensystem (Fig. 101) besteht in einem über dem Mundhöhlenboden gelegenen, den Schlund in Form eines Pentagons umgebenden violetten »Schlundringe«, der durch fünf Bänderpaare in seiner Lage erhalten wird; die fünf Ambulacralnerven treten zwischen den Kinnladen und unter den Aurikelbögen ab.

Die hinsichtlich des Geschlechtes nur durch die Farbe verschiedenen Genitalien [1]) liegen als ansehnliche, lappige, reich verästelte Drüsen auf den interambulacralen Plattenreihen (Fig. 99) und münden je mit einem kurzen Ausführungsgange am Scheitelpole durch die Genitalplatten (Fig. 100) nach aussen.

C. Asteroidea.

V e r t r e t e r: Astropecten aurantiacus.

Bezüglich der flüssigen und trockenen Conservirung gilt das in den zwei vorhergehenden Abschnitten mitgetheilte. —

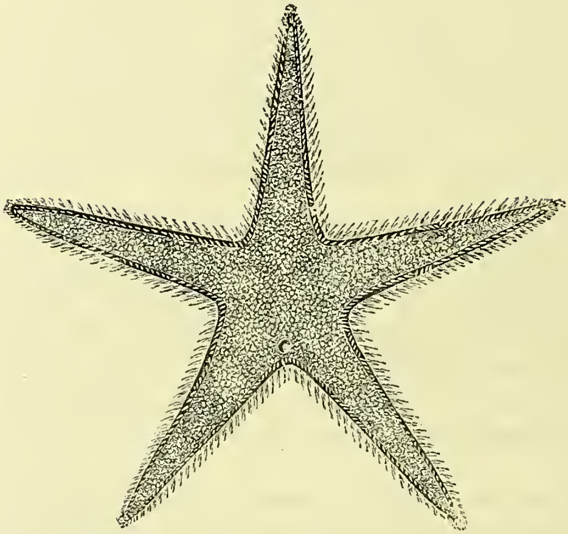
Ehe wir zur Section des Thieres schreiten, vergegenwärtigen wir uns die Lagerungsverhältnisse der wichtigeren Organe, wie dieselben in Fig. 102 dargestellt sind.

Am zweckmässigsten ist es, die dorsale Körperwand abzutragen; dieses geschieht in der Weise, dass man an den Spitzen der fünf Arme beginnt und, successive vorschreitend, mit der Präparirzange (pag. 6) knapp am medialen Rande der oberen Marginalplatten (Fig. 104 *m.p.s.*) die lederartige und mit Papillen dicht besetzte Rückenwand (antambulacrale

[1]) Die Hoden sind gelblich-weiss, die Ovarien dunkelbraun.

Fläche) abhebt; hierbei hat man zu achten, 1. dass die unmittelbar

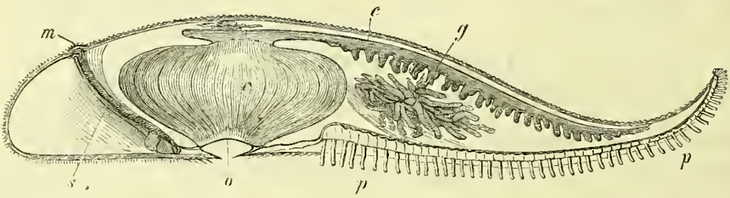
Fig. 102.



Astropecten, vom Rücken, verkleinert, die Madreporenplatte zeigend (nach *Bronn*).

unter der letzteren liegenden und ihr angehefteten Magenanhänge behutsam mit der Pincette abgelöst werden, indem man sie sonst zerreisst; 2. dass man, am dorsalen Peristom angelangt, dasselbe nicht eher abzutragen beginne, ehe nicht sämmtliche Arme oder wenigstens die Basen derselben blossgelegt wurden. 3. Ehe man das dorsale Peristom abprä-

Fig. 103.

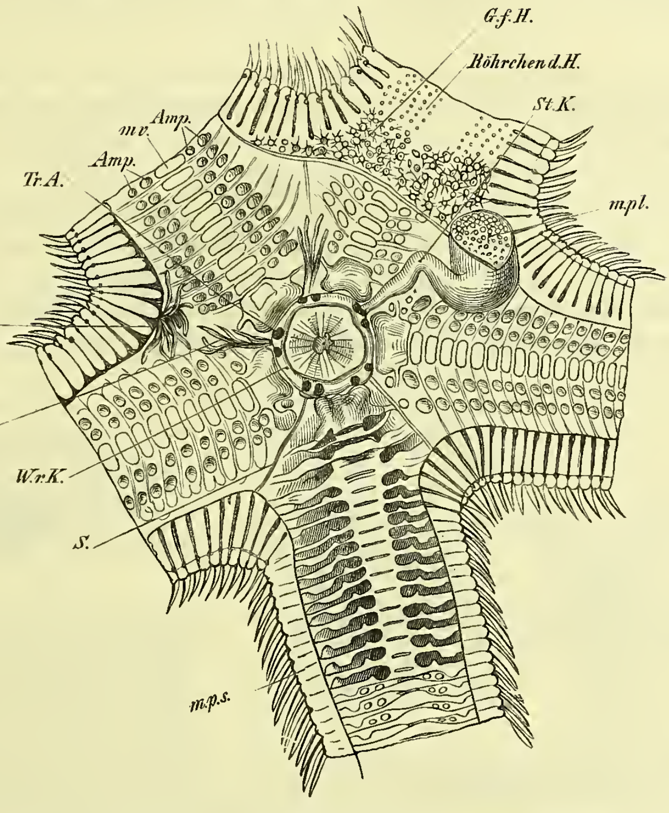


Durchschnitt von Arm und Scheibe von Solaster endeca (nach *Gegenbaur*).
Zur Demonstration der Lagerung der wichtigeren Organe. Einerseits radial, andererseits interradial dargestellt.
o = Mund. *v* = Magenhöhle. *c* = radialer Blinddarm. *g* = Genitaldrüse. *m* = Madreporenplatte.
s = Steincanal mit dem sogenannten Herzen. *p* = Ambulacralfüsschen.
(Figur-Erklärung wörtlich nach 14.)

parirt, orientire man sich über die Lage der Madreporenplatte, die an Spiritusexemplaren häufig n i c h t sehr in die Augen fallend ist; dieselbe wird durch entsprechenden circularen Schnitt umgangen; — behufs Abhebung der Decke ist die vorsichtige Durchschneidung aller interradialen sichelförmigen Septa, a u s s e r d e m d o p p e l t e n für den Steinkanal, welches belassen werden muss, erforderlich. Nach Entfernung des Magens

folge die Besichtigung der in Fig. 104 dargestellten, noch zu besprechenden Organe; hierauf durchschneide man einen Arm, um die Verbindun-

Fig. 104.



Astropecten aurantiacus in natürlicher Grösse.
Vom Rücken her geöffnet; Magen mit seinen Anhängen entfernt; theilweise fortgenommen sind die *Poli*schen Blasen, Ampullen der Ambulacralblasen und die Geschlechtsorgane.
W.r.K. = Wasserringcanal. *P.B.* = *Poli*'sche Blase. *S* = Scheidewand. *g* = Geschlechtsorgane. *Tr.A.* = Traubiger Anhang *Amp.* = Ampullen. *m.v.* = Mittlerer Theil eines Wirbels. *G.f.H.* = Gestielte, sternförmige Fortsätze der Haut. *Röhrchen d. H.* = der Haut. *St.K.* = Steincanal. *m.pl.* = Madreporenplatte. *m.p.s.* = Obere Marginalplatten.

gen der Ambulacral- (Wirbel-) Platten und Adambulacralplatten, der oberen und unteren Marginalplatten, sowie das Zustandekommen der Ambulacralrinne zu sehen [1]); schliesslich wird der Seestern, nach erfolgter Besichtigung der Pedicellen von der ventralen Seite her (Fig. 107) in der Weise präparirt, dass man, längs der medialen Ränder der adambulacralen Platten vorschreitend, wenigstens auf einem Arme (aber bis zur Mund-

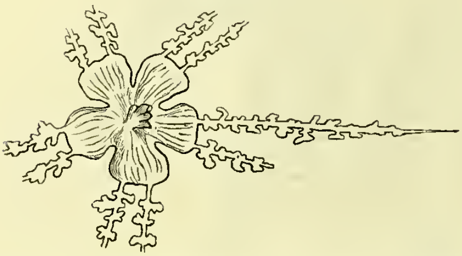
[1]) Zur Ausfüllung des dreieckigen Zwischenraumes, der zumal an den Armbasen bestehen bleibt, dienen die »intermediären Interambulacralplatten« (Binnentäfelchen).

fläche) die Pedicellen sammt den sie seitlich begleitenden Saumplättchen vollkommen entfernt, um den Wassergefässring und den Ambulacralcanal mit dem »orangefarbenen Gefässe«[1]) zu sehen; empfehlenswerth ist es, einen Theil der seitlichen Stachelreihen mit fortzunehmen.

Vom ventral gelegenen Munde gelangt man in den mit fünf radialen Ausbuchtungen versehenen geräumigen Magen; von jeder Bucht treten paarige (im Ganzen also 10) mit Seitenzweigen versehene Blinddärme ab; ein After fehlt (Fig. 105).

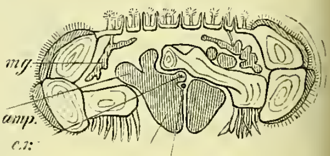
Das Wassergefässsystem beginnt mit der porösen, kalkigen Madreporenplatte, von welcher der Steincanal innerhalb eines doppelten, straffen, interradialen Septums[2]) (»schlauchförmiger Kanal«) zum Wassergefässringe führt, der (Fig 104) fünf interradiale Ausführungsgänge gestielter, blindsackartiger, länglich-birnförmiger Anhänge, »*Poli*'sche

Fig. 105.



Magen von Astropecten aurantiacus in 1/2 natürl. Grösse mit seinen Anhängen, von denen nur einer ausgeführt wurde; von oben gesehen.

Fig. 106.



Querschnitt durch einen Arm von Astropecten aurantiacus; etwas grösser als in Natur gezeichnet; links ist die Verbindung zwischen Radiärcanal und Füsschen und Ampullen getrffoen. Man sieht oben die Papillen der antambulacralen Fläche, seitlich und oben die „oberen Marginalplatten“, unter diesen die „unteren Marginalplatten“, links unten eine Adambulacralplatte, rechts ein Wirbel- oder Ambulacralstück.
mg. = Magenanhang. *amp.* = Ampulle.
c.r. = Radiärcanal. *ped.* = Füsschen.
orang.G. = orangefarbenes Gefäss.

Blasen«, aufnimmt respective sich zu diesen erweitert. Zu beiden Seiten dieser Anhänge liegen die sogenannten »traubenförmigen Anhänge« (auch »braune« oder *Tiedemann*'sche Körperchen genannt), welche je mit einer Oeffnung in den Wassergefässring[3]) münden; von letzterem treten fünf radiale Stämme ab, die, in der Ambulacralrinne verlaufend, ihre Zweige seitlich der Medianlinie zwischen die Querfortsätze je zweier Wirbel sen-

---

1) Ueber dessen wahre Bedeutung siehe die allgemeine Literatur, sowie besonders *H. Ludwig*, »Beiträge zur Anatomie der Asteriden«, Zeitschr. f. wiss. Zool. Band 30. pag. 99—162.

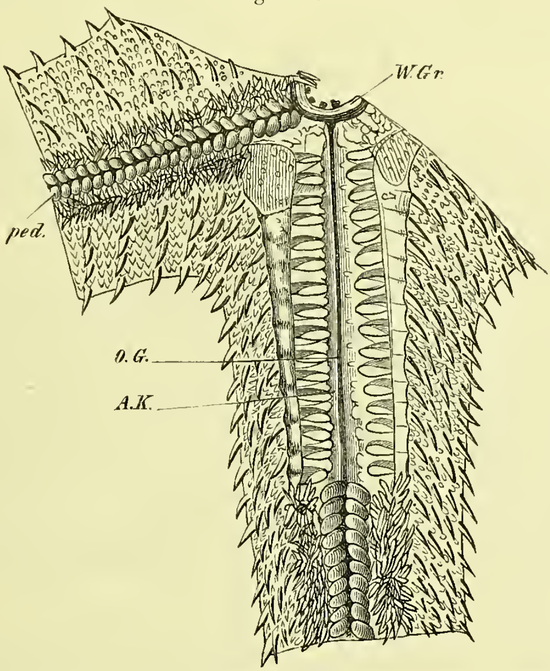
2) Die übrigen vier sehnigen Septa sind bekanntlich einfach.

3) Als dessen Ausstülpungen sie betrachtet werden dürfen (*H. Ludwig*).

len. sich dann zu den Ampullen erweitern, aus denen die wieder in die Ambulacralrinne tretenden Pedicellen hervorgehen.

Als Centralorgan des Blutgefässsystems wird neuerdings (*Ludwig*) ein mit dem Steincanale verlaufendes, »ein dicht zusammengedrängtes Gefässgeflecht« eingeschlossen von einem Perihaemalcanale (»Schlauch-

Fig. 107.



Astropecten aurantiacus.
Zwei Arme bei Ventralansicht in natürlicher Grösse gezeichnet, aber nur theilweise ausgeführt; an einem Arme ist eine Anzahl der Ambulacralfüsschen und der zu beiden Seiten derselben befindlichen Stachelreihen entfernt.
W.G.r. = Wassergefässring. *O.G.* = „Orangefarbenes Gefäss". *A.K.* = Ambulacralcanal. *ped.* = Ambulacralfüsschen.

förmiger Canal«) bildendes Herz beschrieben, das sich in ein von *Tiedemann* als »weisser Ring« bezeichnetes ovales Ringgeflecht[1]) fortsetzt, aus dem fünf radiäre Gefässe (»Geflechte«) in die Arme treten; ferner besteht ein dorsaler Gefässring (»Ringgeflecht«), von welchem Gefässe zu den Genitalien und zum Magendarme treten[2]). Das Nervensystem besteht aus einem fünfeckigen Mundringe, von dem fünf radiäre, in der Medianlinie der Ambulacralrinnen auswärts von den Wassergefässstämmen verlaufende Aeste abtreten (Figg. 106, 107 orangefarbenes Gefäss). (Bezüglich der Sinnesorgane vergleiche 9 und 14.)

[1]) Es »liegt zwischen zwei (einem inneren und einem äusseren) perihaemalen Ringcanälen«, ebenso wird das radiäre Gefäss von einem radiären »Perihaemalcanal« umfasst.

[2]) Auch diese Gefässe liegen in perihaemalen Canälen.

Als Hautkiemen (Fig. 104) werden die auf der dorsalen Peristomfläche befindlichen, conisch-hohlen »Hautröhrchen« beschrieben. — Die Genitalien [1]) (Figg. 103, 104) sind interradial, seitlich eines Septums gelegene, verästelte Drüsenschläuche, die an eben der Stelle nach aussen münden, an der sie befestigt sind (*Ludwig*).

---

6. Coelenterata.

Erst in neuester Zeit wurden wir mit einer grösseren Anzahl von Methoden bekannt, nach denen es möglich wird, selbst die zartesten Formen aus dem gestaltenreichen Typus der Coelenteraten in gutem d. h. annähernd natürlichem Zustande zu conserviren.

Für die Conservirung ganzer, zumal grösserer Thiere aus dem Coelenteratentypus zur mikroskopischen Betrachtung hat sich wohl noch immer Alcohol absolutus als allgemeinstes und insofern als respective bestes Mittel behauptet, obwohl die meisten Objecte durch ihn ganz entfärbt und alle mehr oder minder contrahirt werden. — Namentlich gilt dies für grössere Discophoren, so z. B. für die in Triest häufige Potta de mar (»Potta marina«), Rhizostoma Cuvieri, die man direct in wasserfreien Alkohol wirft, der nach einigen Tagen durch neuen ersetzt wird. Hat man dieses Verfahren einigemale wiederholt, so erscheint durch die ausgiebige Wasserentziehung das Thier allerdings um vieles kleiner, indess sind die wichtigsten Theile wohl erhalten geblieben.

Kleinere Formen von Quallen, Schwimmpolypen etc. (nach *Möbius* bis zu ungefähr 5 cm Durchmesser) können in 5—7 procentiger Lösung von doppeltchromsaurem Kali aufbewahrt werden.

Pagenstecher empfiehlt [2]), die Quallen lebend in eine starke Lösung von 2 Theilen Kochsalz, 1 Theil Alaun zu setzen und sie in dieser 24—48 Stunden liegen zu lassen, dann in schwachen Alkohol zu bringen. — Zur Erhaltung der Farben bei Quallen mischt man (*Martin*) den Spiritus mit einer Alaunlösung. —

Schwierig ist es, Actinien in ausgedehntem Zustande zu erhalten; es wird hiefür empfohlen, nachdem man die Thiere zur Entfaltung in ein Gefäss mit frischem Seewasser gesetzt, demselben allmählig Süsswasser oder Alkohol beizumischen (*Möbius*) — eine bisweilen von Erfolg gekrönte, häufig aber im Stiche lassende Methode; ferner hat man versucht, das betreffende Thier erst durch langsames Zuträufeln von Tinctura opii simplex, von chromsaurem Kali, Pikrinsäure, Solutio Mülleri etc. zu

---

[1]) Die Ovarien sind gelb-braun, die Hoden weisslich (3).

[2]) Siehe Allg. Theil pag. 3. 4, l. c.

dten, und will hiedurch schöne Erfolge erzielt haben; nach *Arthur von* *[H]eider* ist keine der letztgenannten Methoden irgendwie zuverlässig, be-iglich empfehlenswerth. Hingegen empfiehlt der letztgenannte Forscher e allerdings etwas umständliche Methode des Frierenlassens des Was-rs, in dem sich das Thier befindet; aufbewahrt wird das Thier immer ieder in Alkohol.

Solche in Alkohol gehärtete Actinien können auch zur Anfertigung on »Schnitten« verwendet werden, an denen man nach Carmin- oder osinfärbung die allgemeinen Lagerungsverhältnisse mittelst Lupenbe-achtung studiren mag. — Zur feinen Untersuchung mit dem zusam-engesetzten Mikroskope sind jedoch solche Schnitte unbrauchbar. Die 'asserentziehung durch Alkohol verändert die histologischen Elemente sehr, dass eine scharfe Trennung derselben nicht mehr möglich wird. ir diesen Fall, d. h. für das histologische Studium, ist das von *A. v.* *[H]eider* empfohlene Einlegen des frischen Thieres in 1% Osmiumsäure-sung anzurathen. Nach fünf Minuten kann man die so behandelten bjecte in 45procentigen Alkohol legen und nach 24 Stunden schneiden. - Grösseren Thieren, wie Actinien, schneidet man das zu untersuchende örperstück aus und wirft es rasch in die Osmiumlösung. Die gehärteten bjecte werden entweder in »freier« Hand oder nach vorhergegangener inbettung in Parafin geschnitten, — die Schnitte in Eosinlösung eben so sch als schön gefärbt und entweder in verdünntem Carbolglycerin oder - nach vorheriger Behandlung mit Alkohol und Nelkenöl — in Canada-ılsam aufbewahrt.

Neuerdings erzielte man durch die *Hertwig*'sche Methode, Osmium-.ure und Essigsäure zu gleichen Theilen zu mischen, schöne Ergebnisse. llc durchsichtigen kleinen Coelenteraten werden am besten nach der von *. E. Schulze* [1]) mitgetheilten Methode behandelt; diese besteht in dem schen Uebergiessen der noch lebenden, in einem kleinen mit Seewasser efüllten Schälchen befindlichen Thiere mit einer 0,2 % oder auch etwas oncentrirteren Osmiumsäurelösung; man lässt die letztere 2—3 Minuten ng einwirken, giesst die Flüssigkeit dann ab und lässt zur Abspülung er noch mechanisch adhärirenden Säure destillirtes Wasser zufliessen. ie so behandelten Thiere werden nun mit schwacher Picrocarmin- oder osinlösung gefärbt und in kleinen Cylindergläschen in Alkohol oder als ikroskopische Präparate in Carbolglycerin, eventuell (nach vorheriger ekannter Procedur) in Canadabalsam eingeschlossen. Bekanntlich färbt nd härtet Osmium sehr schnell, dringt aber nicht in die Tiefe der Ge-cbe ein; es ist daher anzurathen, für histologische Untersuchungen nur

---

1) Ueber den Bau und die Entwicklung von Cordylophora lacustris Allman. eipzig, W. Engelmann. 1871. pag. 14.

etwa erbsengrosse Stücke vorzunehmen. Im letztgenannten Falle ist die nöthige Einwirkungszeit allgemein nicht festzusetzen — sie variirt nach der Qualität des Objectes und nach der Stärke der gewählten Lösung von einigen Minuten bis zu mehreren Stunden und darüber. Häufig ist eine Tinction der erhaltenen Schnitte dann gar nicht mehr nöthig, ja mit den gewöhnlichen Mitteln, wie Carmin, Blauholz gar nicht mehr ausführbar. Nur mit Eosin gelingt noch eine intensive Färbung einzelner Elemente, besonders der am hellsten bleibenden Bindesubstanz und der Nesselkapseln.

Für Anthozoen mit Kalkgerüst empfiehlt man nach vorhergegange-

Fig. 108.



A. Diphyes campanulata. *B.* Eine Gruppe von Anhangsgebilden vom Stamme derselben Diphyes. *C.* Physophora hydrostatica. *D.* Einzelnes Schwimmstück derselben. *E.* Weibliche Geschlechtstraube von Agalma Sarsii. Sämmtliche Figuren nach *Gegenbaur* (14).
a = Stamm oder Axe der Colonie. *a'* = Luftblase. *m* = Schwimmstücke. *c* = Höhle in denselben, von einer contractilen Membran ausgekleidet. *v* = Canäle in der Wand der Schwimmstückhöhle. *o* = Oeffnung des Schwimmstücks. *t* = Deckstücke (bei *C* durch Taster vorgestellt). *n* = Magen. *i* = Senkfäden. *g* = Geschlechtsorgane.

er Tödtung durch Osmiumsäure Entkalkung durch Holzessig (ein bis vei Monate lang und 0,1 % Salzsäure, oder ein Gemisch von Chromure und Solutio Mülleri). — Schliffe von mit Canadabalsam durchtränkn und getrockneten Korallen sollen gute Resultate liefern.

Bemerk. Neuerdings empfiehlt *G. v. Koch* die Anfertigung von Korallenschliffen nach folgender Methode: möglichst kleine (Korallen-) Stücke werden durch und durch tingirt (*Koch* nimmt hierzu eine concentrirte Lösung von carminsaurem Ammoniak), wäscht sie aus und entwässert sie dann durch Alkoholbehandlung. Hierauf kommen die Stücke in eine mit ganz dünner Lösung von Copal in Chloroform gefüllte Schale, man dampft die Copallösung (auf einer erwärmten Thonplatte) möglichst langsam ein, bis sie sich in Fäden ziehen lässt, die nach dem Erkalten spröde werden, nimmt dann »die eingelegten Stücke aus der Schale und legt sie einige Tage lang auf die Thonplatte, damit sie schneller hart werden«. Bringt der Fingernagel keinen Eindruck mehr auf ihnen hervor, »so schneidet man die Stücke mit einer Laubsäge in dünne Platten und schleift diese zuerst auf der einen Seite auf einem gewöhnlichen Abziehstein eben und glatt. Dann kittet man die Platten mit der glatt geschliffenen Seite auf einen Objectträger mit Hülfe von Canadabalsam oder Copallösung und legt sie dann wieder auf die erwärmte Thonplatte. — Ist nach einigen Tagen das Präparat ganz fest geworden, so schleift man es zuerst auf einem drehbaren Schleifsteine (oder auf einer Platte) und dann auf einem Abziehstein so lange, bis das Plättchen die richtige Dünne hat. — Darauf reinigt man den Schliff gut durch Abspülen mit Wasser und giebt Canadabalsam und ein Deckgläschen darauf«.

»Handelt es sich darum, geringe Quantitäten organisirter Substanz in verkalktem Gewebe nachzuweisen, so behandelt man den Schliff, wie eben angegeben, legt aber denselben, ehe man ihn unter ein Deckglas bringt, in Chloroform, bis alles Harz ausgezogen ist, entkalkt ihn dann vorsichtig und färbt ihn zuletzt. Noch schöner und ohne die geringste Veränderung ihrer Lage kann man die organischen Theile darstellen, wenn man den Schliff, wie oben gesagt, entharzt, ihn dann mit sehr dickflüssigem Canadabalsam auf einen Objectträger aufkittet und nun bloss die freiliegende Hälfte vorsichtig entkalkt, dann auswäscht und vorsichtig färbt«. (*G. v. Koch*, in: Zoolog. Anzeiger I. Jahrgang No. 2, pag. 36—37.)

Um zu trocknende Korallen schön weiss zu erhalten (siehe *Möbius* l. c.), sst man sie am besten zuvor in fliessendem süssem Wasser 2 Tage maceren und entfernt durch Auf- und Niedertauchen den abfaulenden weichen eberzug. — Zur flüssigen Conservirung wird starker Alkohol, dem etwas hromsäure zugesetzt wurde, empfohlen. — Aehnliche Behandlung erforern die Spongien.

Von einer eigentlichen »makroskopisch-zootomischen« Präparation ann bei den Coelenteraten, mit wenigen Ausnahmen, kaum die Rede ein; am ehesten eignen sich hiezu die Actinien, aber auch erst, nachdem e vorher nach einer der genannten Methoden entsprechend behandelt urden; in frischem Zustande lässt sich von den in der Triester Bucht orkommenden Actinien nur Cerianthus membranaceus vornehmen; letzerer contrahirt sich selbst auf sehr grobe mechanische Reize verhältniss-

mässig sehr wenig, kann daher durch einen Längsschnitt gespalten und unter Wasser mit Nadeln zur Untersuchung fixirt werden.

Alle anderen hiehergehörigen Formen ziehen sich auf den leisesten Reiz hin zu einem unförmlichen rundlichen Klumpen zusammen.

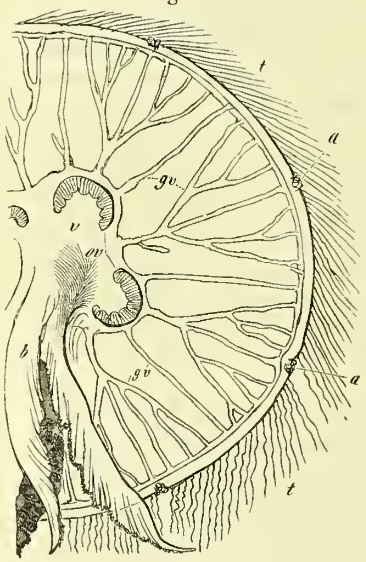
Bei den Hydromedusen und Rippenquallen, deren anatomischer Bau erst durch das Mikroskop klar gelegt wird, kann sich die »makroskopische« Untersuchung nur auf die Bestimmung und Deutung der mit freiem Auge erkennbaren Organe erstrecken; letztere Eventualität fällt bei den Spongien ganz fort, deren Artcharaktere ja mit wenigen Ausnahmen erst »mikroskopisch« festgestellt werden müssen.

Zur allgemeinen Orientirung bei der Besichtigung der erstgenannten Formengruppen verweise ich auf die beigegebenen Abbildungen (Figuren 108, 109).

In Kürze wollen wir wenigstens einen Vertreter der Coelenteraten, die in Triest häufige Sagartia Troglodytes *Gosse* [1]) etwas näher betrachten.

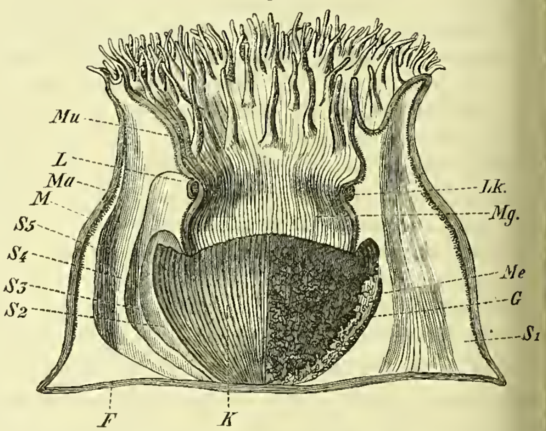
Figur 110 zeigt die Organisation derselben, soweit diese aus einem

Fig 109.



Aurelia aurita zur Hälfte von der Unterseite gesehen (nach *Gegenbaur*).
a = Randkörper. *t* = Randtentakel. *b* = Mundarme. *v* = Magenhöhle. *gv* = Canäle des Gastrovascularsystems, die sich gegen den Rand hin verzweigen und in einen Ringcanal zusammenfliessen. *ov* = Ovarien. (wörtlich nach 14).

Fig. 110.



Sagartia troglodytes *Gosse* (1/2).
Längsschnitt mit einem ersten Cyklus von 12 Tentakeln. An der linken Seite sind die Mesenterialfilamente und Genitalorgane weggelassen. Rechts ein Septum 1. Ord., links solche 2.—5. Ord. Halbschematisch (nach *Heider*).
S_1—S_5 = Septen der 1.—5. Ordnung (entsprechend dem 1.—5. Tentakelcyklus). *Mu.* = Mundplatte. *Ma.* = Mauerblatt. *M.* = Muskulatur. *L.* = Lippe. *Lk.* = Lippencanal. *Mg.* = Magenrohr. *F.* = Fussplatte. *K.* = Körperhöhle. *G.* = Genitalorgan. *Me.* = Mesenterialfilamente.

1) Vergl. hierzu die schöne monographische Bearbeitung dieses Thieres durch *A. v. Heider*: Sagartia troglodytes Gosse. Ein Beitrag zur Anatomie der Actinien. Wiener Academie, Sitzungsber. 1. Abth. 1877.

ängsschnitte überhaupt ersichtlich werden kann: die Mundscheibe (*Mu*) etzt sich direct fort in das Magenrohr (*Mg*); der Innenraum des Körpers chliesst sich durch diese beiden Gebilde sowie durch die Fussplatte (*F*) nd das Mauerblatt (*Ma*) ab. Von der Körperwand treten die Septa (S^1 is S_5) ab, sie theilen das Innere in zahlreiche Kammern »Interseptaliume«, welche in die centrale Körperhöhle des Thieres frei münden und ach oben mit den bezüglichen »Tentakelhöhlen« in Communication tehen. Die Septa sind dünne, beim lebenden Thiere durchsichtige Laellen, die grösstentheils durch den Besitz regelmässig angeordneter ängsmuskelbündel ausgezeichnet sind (l. c.).

Die Septa reichen nur theilweise bis zum Magenrohre, um sich daelbst zu inseriren; die übrigen bleiben von ihrem inneren Mundplattenande bis zur Basis frei und zerfallen in mehrere zu den Tentakelreihen in anz bestimmtem Verhältnisse stehende Gruppen. Je zwei durch die Muselanordnung »zusammengehörige Septen entsprechen einem Tentakel«; ie Septenpaare alterniren in der Art, dass zwischen den durch »die ganze reite der oberen Körperhöhle« reichenden, am Magenrohre inserirten, olche mit nach innen freien Rändern liegen. Erstere nennt man nach . v. *Heider* »vollständige«, letztere »unvollständige« Septenpaare.

Bemerk. »Den Tentakeln des 1., 2. und 3. Cyclus entsprechen vollständige, denen der nächsten drei Cyklen unvollständige Septenpaare.«

Nächst der Uebergangsstelle der Mundscheibe in das Mauerblatt Fig. 110) finden sich nur vollständige Septen[1]) — je zwei solcher umchliessen einen Interseptalraum und communiciren mit einem Tentakel.

Im Grunde der Körperhöhle sind die freien Septenränder bedeckt heils von den Mesenterialfilamenten (*Me*), — es sind dies an Drüsen und esselkapseln reiche Gebilde, die als Secretionsorgane functioniren und ohl auch zur Tödtung der Beute wie »zur Vertheidigung durch Entsenung nach aussen dienen« —, theils von den Genitalien (*G*).

Der Mund ist eine länglich-elliptische Spalte, begrenzt von den Lipen (*L*); indem sich die vollständigen Septen nicht in ganzer Länge am Iagenrohre inseriren, sondern in der Lippengegend eine Stelle frei lassen, ildet sich der sogenannte Lippencanal (*Lk*). — Bei Lupenbetrachtung rkennt man an der Tentakelspitze eine feine Oeffnung.

---

7. Protozoa.

Um Protozoen zu studiren, legt man sich sogenannte »Culturen« an; iedrige flache, aber stabile Glasschälchen werden mit dem aus einem

[1]) Deren sind im Ganzen 96.

Sumpfe oder Tümpel (sehr reiche Fundstätten sind die Bassins botanischer Gärten) bezogenen »inhaltsreichen« Wasser gefüllt, zum Schutze vor Staub mit Tüll oder Fliesspapier überdeckt und, nachdem dieselben durchmustert, mit entsprechenden Etiquetten versehen. — Um Proben aus den Schälchen oder aus nicht zu tiefem Schlammgrunde hervorzuholen, bedient man sich entsprechend langer Glasröhren, die, vertical gehalten, vor dem Eintauchen am oberen Ende mit dem Finger verschlossen werden; ist man an der erwünschten Stelle angelangt, so hebt man den Finger ab, lässt das Rohr sich entsprechend füllen, umschliesst wieder und lässt in das betreffende Gefäss oder auf den Objectträger abträufeln. — Bei der Untersuchung des Inhaltes seiner Beute fertige man, um rascher zu einem Ziele zu gelangen, gleich eine grössere Zahl von Präparaten an, indem man einfach auf je einen Objectträger einen Wassertropfen aus dem bezüglichen Gefässe gibt, mit einem Deckgläschen überdeckt und bei schwacher Vergrösserung besieht. — Es ist räthlich, bei der Suche nach bestimmten Protozoen sich nicht durch andere interessante Erscheinungen allzusehr fesseln zu lassen; man erreicht hiedurch wenig.

Hat man ein Protozoon länger unter dem Mikroskope zu untersuchen, so sorge man für genügenden Wasserzusatz mit einem befeuchteten Fliesspapierstückchen oder einer feinen Pipette etc. — Soll das Präparat längere Zeit vor Eintrocknung bewahrt werden, so fertige man einen Fliesspapierrahmen etwas grösser als das Deckgläschen an, befeuchte ihn und überdecke das Ganze mit einem gut schliessenden kleinen Glassturze; sehr empfehlenswerth ist die Aufbewahrung in hängenden Tropfen; hiezu bedient man sich entweder eines tief ausgeschliffenen Objectträgers oder einer sogenannten Jodkammer, oder fertigt aus Wachs vier »Füsschen«, die der Deckplattform gemäss am Objectträger befestigt werden; auf das Deckplättchen kommt ein Tropfen aus der zu untersuchenden Flüssigkeit; umgekehrt, d. h. mit dem Tropfen nach unten, wird nun das Deckplättchen auf die Wachsfüsschen, respective auf den Rand des betreffenden Rähmchens aufgelegt; rings herum kommt für die provisorische Aufbewahrung eine dicke Lage gut befeuchteten Fliesspapiers; das Ganze wird wie oben mit einem Sturze überdeckt. —

Um Rhizopodenschalen etwa aus einer Grundprobe heraus zu bekommen, breitet man die letztere zum Trocknen auf einem Blatte Papier oder einem flachen Teller aus; künstliche Erwärmung derselben, oder Einwirkung intensiven Sonnenlichtes ist hiebei empfehlenswerth. — Während des Trocknens füllen sich die Gehäuse (der Rhizopoden) mit Luft, bleiben daher, wenn man die Probe langsam in feinem Strahle in ein mit Wasser gefülltes Gefäss schüttet, obenauf schwimmend oder steigen an die Oberfläche, während die schweren Sand- und Schlammtheile untersinken. Mit einem Mullnetze oder feinem Siebe schöpft man

lie Schalen ab, trocknet sie und schliesst sie nach Durchtränkung mit Nelkenöl in Canadabalsam ein (*F. E. Schulze*, *Möbius* u. A.). — Abgesehen von den starren Gehäusen, ist für die bleibende Aufbewahrung der Protozoen leider noch keine sichere Conservirungsmethode bekannt geworden; man erhält zwar durch allmähligen Osmiumsäurezusatz gewisse Infusorien annäherud in ihrer ursprünglichen Form, doch sind die Schrumpfungen, die in Glycerin fortschreiten, meistens so erhebliche, dass man nach längerer Zeit kaum mehr die Qualität des Thieres sicher bestimmen kann. — *Fr. Meyer* empfiehlt zur Conservirung der Infusorien die Anwendung einer Lösung von 1 Theil Glycerin, 4 Theilen destillirten Wassers, und auf 10 Theile dieser Verdünnung 1 Theil Salicyl-Holzessigsäure.

Für eine Aufbewahrung der zarten Sarcodeleiber der Rhizopoden ist mir bislang keine Methode bekannt geworden. —

Was schliesslich die mikroskopische Untersuchung der Protozoen selbst betrifft, so ist bezüglich der anzuwendenden Methoden zum Kernnachweise auf die allgemeine histologische und die ansehnliche Specialliteratur zu verweisen.

Nachtrag

zum »Urogenitalsystem der Selachier« (pag. 158).

1) Ist ein Uterus masculinus vorhanden, so vereinigen sich ausnahmslos mit diesem die Ausführungsgänge der Niere und der *Leydig*'schen Drüse (vorderer Nierenabschnitt) zu einem auf der Spitze einer Penispapille mit einfacher Oeffnung mündenden Canale oder Sacke.
2) Bei Scyllium canicula (♀) mündet der einfache Harnleiter in das untere Ende der Anschwellung des *Leydig*'schen Ganges — in die »Harnblase«, die morphologisch der Samenblase des ♂ entspricht.
3) Bei Scyllium canicula (♀) »liegt die Mündung des Samenleiters seitlich am Uterus masculinus auf einem flachen Tuberkel«; »um diesen herum, ihn in einem Bogen von unten her umfassend«, liegen »vier fast ebenso grosse spaltförmige Oeffnungen, die direct in ebenso viele hier beständig isolirt bleibende Harnleiter führen.«
4) Bei Mustelus (♀) u. A. vereinigt sich der mit dem *Leydig*'schen Gange verbundene einfache Harnleiter mit dem der anderen Seite zu einem in der Medianlinie verlaufenden mittleren Harnleiter, welcher auf der Spitze einer von der dorsalen Cloakenwand nach unten vorspringenden Papille zwischen den Eileiteröffnungen mündet.
5) Bei ♂ Mustelus vulgaris liegen zwischen 2 einfachen Samenleiteröffnungen »jederseits 6—7 sehr kleine, aber doch deutlich bemerkbare Löcher, welche die Oeffnungen der Harnleiter sind«; (mit Ausnahme der vordersten 3 oder 4, die sich zu einem »einzigen« vereinigen, münden also hier alle übrigen Harnleiter getrennt in die Penishöhle).
6) Behandlung mit Chromsäure färbt die sonst schwer erkennbaren Nebennieren der Selachier braunschwarz.

Die Nebennieren wiederholen sich, soweit Niere und *Leydig*'sche Drüse vorhanden, paarweise in jedem Segmente; gelegentlich fällt eine aus oder einige verschmelzen mit einander, so die vordersten sogenannten »Axillarherzen«. In den hinteren Nierenlappen gehen sie »in einen bald weissen, bald hell- oder dunkelgelben Körper über, welcher, zwischen den Enden der beiden Nieren liegend, dicht an der einfachen Caudalvene sitzt«. (Letzterer Abschnitt galt bisher für die »Nebennieren«.)

Näheres siehe in *C. Semper* »Das Urogenitalsystem der Plagiostomen und seine Bedeutung für das der übrigen Wirbelthiere«.

(Arbeiten aus dem zoologisch-zootomischen Institut in Würzburg. 2. Band. 1875. pag. 195—509.)

Verzeichniss

der im Texte mit Nummern citirten oder gelegentlich benützten allgemeinen Literatur in alphabetischer Folge der Autorennamen.

(Specialarbeiten, Monographien u. dergl. wurden im Texte namhaft gemacht.)

1) *F. W. Assmann*, Quellenkunde der vergleichenden Anatomie. Braunschweig 1847.

2) *Bergmann* und *Leuckart*, Anatomisch-physiologische Uebersicht des Thierreichs. Stuttgart 1855.

3) *Bronn, H. G.*, »Klassen und Ordnungen des Thierreichs« etc., fortgesetzt von *A. Gerstäcker*, *Giebel*, *C. K. Hoffmann*, *A. A. W. Hubrecht* und *Selenka*, 1.—6. Bd. Leipzig und Heidelberg 1859—1878.

4) *C. B. Brühl*, »Zootomie aller Thierklassen« etc. (1.—10. Heft). Wien 1875—1878.

5) *C. G. Carus*, *A. W. Otto* und *E. d'Alton*, »Erläuterungstafeln zur vergleichenden Anatomie«. Leipzig 1826—1855.

6) *J. V. Carus*, »Icones zootomicae«. Leipzig 1857.

7) *J. V. Carus* und *C. E. A. Gerstäcker*, »Handbuch der Zoologie«. Leipzig 1868—1875.

8) *J. V. Carus* und *W. Engelmann*, »Bibliotheca Zoologica«. Leipzig 1860—1861.

9) *C. Claus*, »Grundzüge der Zoologie«. Marburg und Leipzig 1876.

10) *G. Cuvier*, »Vorlesungen über vergleichende Anatomie«, übersetzt von *J. H. Froriep* und *J. F. Meckel*. Leipzig 1809—1824.

11) *L. Franck*, »Handbuch der Anatomie der Hausthiere«. Stuttgart 1871.

12) *H. Frey*, »Das Mikroskop und die mikroskopische Technik«. 4. Aufl. Leipzig 1873.

13) *C. Gegenbaur*, »Grundzüge der vergleichenden Anatomie«. 2. Aufl. Leipzig 1870.

14) *Derselbe*, »Grundriss der vergleichenden Anatomie«. 2. Aufl. Leipzig 1878.

15) *C. Glasl*, »Excursionsbuch« etc. Wien 1863.

16) *A. Gräfe* und *Th. Sämisch*, »Handbuch der gesammten Augenheilkunde«. 1. Band, Leipzig 1874.

17) *J. Henle*, »Handbuch der systematischen Anatomie des Menschen. Braunschweig 1855—1871.

18) *Th. H. Huxley*, »A. Manual of the anatomy of vertebrated animals« London 1871.

19) *Derselbe*, »Grundzüge der Anatomie der wirbellosen Thiere«. Deutsche Ausgabe von *J. W. Spengel*. Leipzig 1878.

20) *J. Hyrtl*, »Handbuch der praktischen Zergliederungskunst als Anleitung zu den Sectionsübungen und zur Ausarbeitung anatomischer Präparate«. Wien 1860.

21) *F. Leydig*, »Lehrbuch der Histologie des Menschen und der Thiere«. Frankfurt a. M. 1857.

22) *Derselbe*, »Tafeln zur vergleichenden Anatomie«. Tübingen 1864.

23) *Ph. L. Martin*, »Die Praxis der Naturgeschichte«. 1. Theil: Taxidermie. 2. Theil: Dermoplastik und Museologie. Weimar 1869—1870.

24) *J. F. Meckel*, »System der vergleichenden Anatomie«. Halle 1821—1833.

25) *G. H. Meyer*, »Anleitung zu den Präparirübungen«. 3. Aufl. Leipzig 1873.

26) *J. Fr. Naumann*, »Taxidermie« etc. Halle 1848.

27) *G. Neumayer*, »Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen«. Berlin 1875.

28) *A. Nuhn*, »Lehrbuch der vergleichenden Anatomie«. Heidelberg 1875—1878.

29) *J. Orth*, »Cursus der normalen Histologie«. Berlin 1878.

30) *R. Owen*, »On the Anatomy of Vertebrates«. London 1866—1868.

31) *H. A. Pagenstecher*, »Allgemeine Zoologie«. Berlin 1875—1877.

32) *H. Rathke*, »Vorträge zur vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere«. Leipzig 1862.

33) *G. Rolleston*, »Forms of animal Life being outlines of zoological Classification based upon anatomical Investigation« etc. Oxford 1870.

33a) *Schmarda*, »Zoologie«. Wien 1878.

34) *Stannius* und *v. Siebold*, »Lehrbuch der vergleichenden Anatomie«. Berlin 1846.

35) *Dieselben*, »Handbuch der Zootomie«. Ebenda 1854—1856. (Bezüglich des descriptiven, zootomischen Details für Fische, Amphibien und Reptilien noch immer unübertroffen, gleich ausgezeichnet durch seine Kürze der Darstellung wie die Reichhaltigkeit seines Inhalts).

36) *E. O. Schmidt*, »Handbuch der vergleichenden Anatomie«. Jena 1876.

37) *Fr. Hofmann* und *G. Schwalbe*, »Jahresbericht über die Fortschritte der Anatomie und Physiologie«. Leipzig 1873—1878.

38) *R. B. Todd*, »Cyclopaedia of Anatomy and Physiology«. London 1858.

39) *R. Wagner*, *H. Frey* und *R. Leuckart*, »Lehrbuch der Zootomie«. Leipzig 1843—1847.

40) *Derselbe*, »Icones zootomicae«. Leipzig 1841.

Register.

inzelne »Conservirungsflüssigkeiten« suche unter dem gleichen »Collectivnamen«, — ie nur für gewisse Thiergruppen üblichen sind ins Register nicht aufgenommen. — Bezüglich der verschiedenen Organe jedes Thieres — siehe bei diesem.

Corrigenda:

Seite 60, 14. Zeile von unten und Seite 61, 13. Zeile von unten, anstatt »Chlorkalk« lies: »Chlorcalcium«.

Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.